ŞT. DIMANCEA

AGROFITOTEHNICA

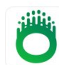


EDITURA DIDACTICĂ
ŞI PEDAGOGICĂ
BUCUREŞTI – 1967

ȘT. DIMANCEA

AGRO FITOTEHNICA

UNIVERSITATEA BUCUREŞTI
INSTITUTUL PEDAGOGIC
FACULTATEA DE ŞTIINŢE NATURALE ŞI AGRICOLE



PROF. ŞT. DIMANCEA

AGROFITOTEHNICA

CUPRINS

Partea a doua

AGROTEHNICA SAU AGRICULTURA GENERALĂ



INTRODUCERE

Procesul producţiei agricole se bazează pe folosirea solului — ca principal mijloc de producţie — şi pe însuşirea plantelor verzi de a transforma, cu ajutorul energiei solare, substanţele anorganice din sol şi din atmosferă în substanţe organice, care servesc ca hrană pentru om şi animale, ca materie primă pentru industria uşoară şi alimentară etc.

Din toată cantitatea de substanţă organică creată de plante, circa 1/3 se prezintă sub formă direct utilă omului (fructe, seminţe, rădăcini, tuberculi, fibre etc.), iar circa 2/3 se prezintă sub formă de produse secundare (paie, pleavă, coceni, tulpini, frunze, rădăcini sau alte organe din sol, resturi după seceriş etc.).

Substanţa organică rămasă sub forma acestor produse secundare trebuie readusă însă sub formă de compuşi, care pot fi folosiţi de om sau asimilaţi de plante, spre a reintra în circuitul biologic.

Valorificarea produselor secundare acumulate la suprafaţa solului (paie, pleavă, coceni, frunze etc.) se realizează cel mai bine prin creşterea animalelor, care constituie o ramură de producţie indisolubil legată de cultura plantelor.

O creştere raţională a animalelor însă necesită ca în raţia acestora să intre nu numai nutreţuri sărace în azot, fosfor, sulf, calciu etc., aşa cum sînt produsele secundare ale plantelor, ci şi nutreţuri concentrate, bogate în aceste elemente, precum şi furaje în stare verde, furaje suculente, fînuri bogate în vitamine, făină de fînuri etc. De aceea, cultura plantelor de nutreţ trebuie înţeleasă ca o parte componentă a sortimentului culturilor de cîmp.

Agricultura constituie una dintre cele mai importante ramuri ale economiei noastre naţionale. Dezvoltarea agriculturii este strîns legată de dezvoltarea industriei socialiste, care creează condiţiile necesare pentru înzestrarea agriculturii cu tractoare, motoare, utilaje, maşini şi unelte agricole, îngrăşăminte, insecticide, fungicide etc.

Una dintre trăsăturile cele mai importante ale procesului construcţiei socialiste la sate, în ţara noastră, o constituie creşterea continuă a producţiei agricole. S-a dezvoltat în mod deosebit cultura cerealelor şi în primul rînd producţia de grîu şi de porumb, care ocupă peste 70% din suprafaţa arabilă. O puternică dezvoltare au

cunoscut culturile de floarea-soarelui, sfeclă de zahăr, cartofi şi legume.

În lumina Directivelor Congresului al IX-lea al Partidului Comunist Român, Legea pentru adoptarea planului de stat de dezvoltare a economiei naţionale pe perioada 1966—1970 prevede ca producţia agricolă globală să crească cu circa 26—32% faţă de media anilor 1961—1965.

În producţia vegetală provenită de la culturile de cîmp, obiectivul principal rămîne mai departe creşterea producţiei de cereale, în special de grîu şi porumb. O creştere importantă a producţiei se prevede, de asemenea, la culturile industriale, furajere şi la alte culturi.

În perioada 1966—1970 se prevede să se obţină o producţie medie anuală de circa 4 975—5 200 mii t grîu şi secară, 7 600—7 785 mii t porumb, 4 015—4 130 mii t sfeclă de zahăr, 670—705 mii t floarea soarelui, 3 130—3 490 mii t cartofi.

În cadrul unui sortiment mai variat de plante de nutreţ se va extinde cu precădere cultura lucernei, trifoiului, sparcetei, orzului, ovăzului şi a altor plante.

Creşterea producţiei vegetale se va obţine în primul rînd prin sporirea producţiei la hectar, pe baza folosirii seminţelor din soiuri şi hibrizi de plante din cele mai productive, a unor cantităţi mai mari de îngrăşăminte, a irigaţiei, a înzestrării agriculturii cu noi maşini şi tractoare şi a altor măsuri.

În perioada 1966—1970 se va amenaja pentru irigaţie din fondurile statului o suprafaţă de circa 400 000 ha, iar C.A.P. vor mai amenaja 250—300 mii ha, astfel încît pînă în 1970 să se ajungă la peste 850 000 ha irigate.

Cantitatea anuală de îngrăşăminte va creşte astfel încît în 1970 agricultura va primi peste 1 138 000 t îngrăşăminte chimice în substanţă activă, adică de 3,7 ori mai mult decît în 1965. Din acestea peste 800 000 t vor fi îngrăşăminte azotoase, care au o deosebită importanţă pentru creşterea recoltelor la toate culturile.

În acest mod, la un hectar teren arabil vor reveni circa 114 kg îngrăşăminte chimice, pe lîngă cantităţile importante de îngrăşăminte organice care se pot strînge şi folosi în orice G.A.S. sau C.A.P.

În vederea dezvoltării mecanizării, agricultura va primi anual un număr important de tractoare şi maşini, astfel încît în 1970 vor lucra peste 116 000 tractoare fizice, 49 700 combine pentru cereale şi un număr mare de alte maşini agricole cu caracteristici şi performanţe ridicate.

Realizarea acestor prevederi va contribui la ridicarea nivelului de trai al poporului nostru şi la crearea unor condiţii care să permită dezvoltarea într-un ritm şi mai rapid a agriculturii noastre în viitor.

Cursul de *„Agrofitotehnică"*, care se predă în facultăţile de ştiinţe naturale şi agricole din institutele pedagogice, are scopul de a pre-

găti pe viitorii profesori care vor preda obiectul *„Agricultura"* în şcoala de 8 ani din mediul sătesc.

Manualul de faţă cuprinde următoarele trei părţi :

— Partea întîi, *„Pedologia"*.

— Partea a doua, *„Agricultura generală"* sau *„Agrotehnica"*.

— Partea a treia, *„Fitotehnia"*.

Fiecare parte constituie, de fapt, o disciplină separată printre ştiinţele agronomice. Ele se completează şi se împletesc strîns cu celelalte discipline care se studiază în facultăţile de ştiinţe naturale şi agricole din institutele pedagogice, cum sînt horticultura, zootehnia, genetica, mecanizarea şi electrificarea agriculturii, organizarea întreprinderilor agricole socialiste.

I. PEDOLOGIA

OBIECTUL PEDOLOGIEI

Pedologia este ştiinţa care se ocupă cu studiul procesului de formare a solului şi cu proprietăţile lui morfologice, fizice, chimice şi biologice.

Prin sol se înţelege stratul afînat, poros, de la suprafaţa scoarţei terestre, care s-a format printr-un proces îndelungat de acţiune a biosferei asupra produselor rezultate prin dezagregarea fizică şi alterarea chimică a rocilor.

Solul conţine apă şi substanţe nutritive care, împreună cu CO_2 şi oxigenul din atmosferă, pot să asigure dezvoltarea plantelor superioare, adică este înzestrat cu însuşirea de fertilitate.

Fertilitatea solului s-a acumulat în decursul formării lui sub acţiunea factorilor naturali, precum şi a activităţii productive a omului.

În dezvoltarea ştiinţei despre sol se disting cîteva etape şi şcoli. Mai cunoscute sînt şcoala agrochimică, şcoala agrogeologică şi şcoala naturalistă.

Şcoala agrochimică a fost fundamentată în Germania de Justus von Liebig (1803—1873), care a descoperit nutriţia minerală a plantelor. Liebig însă privea solul numai ca un rezervor de substanţe minerale, care nu se dezvoltă sub influenţa vegetaţiei, ignorîndu-i însuşirile fizice şi biologice. Pentru a se menţine fertilitatea la un nivel ridicat, trebuia, după Liebig, să se restituie solului substanţele minerale folosite de plante, numai prin îngrăşăminte chimice şi în special prin îngrăşăminte cu fosfor. Această concepţie unilaterală nu a putut preciza adevărata esenţă asupra procesului de formare a solului şi de acumulare a fertilităţii.

Şcoala agrogeologică, apărută tot în Germania la jumătatea secolului al XIX-lea, priveşte solul ca pe un strat superficial, format numai în urma dezagregării rocilor, cu pierderea prin spălare a substanţelor nutritive şi scăderea fertilităţii. Această concepţie a dus mai degrabă la sprijinirea teoriei neştiinţifice a fertilităţii descrescînde a solului, care şi-a făcut apariţia în Europa apuseană încă de la sfîrşitul secolului al XVIII-lea.

Adevărata ştiinţă despre sol s-a născut în a doua jumătate a secolului trecut, în Rusia, prin activitatea de cercetare a mai multor savanţi, printre care locul de frunte îl deţine V. V. Dokuceaev (1846—1903).

Ca fondator al şcolii naturaliste, V. V. Dokuceaev a dovedit că solul nu este o rocă minerală, ci un corp natural aparte, cu o istorie proprie, de sine stătător, care se dezvoltă după legi proprii, sub acţiunea mai multor factori : roca-mamă, relief, climă, organismele vii şi vîrsta regiunii. El a dovedit că solurile nu sînt răspîndite la întîmplare, ci se grupează după anumite caractere, pe anumite zone.

P. A. Kostîcev (1845—1895), al doilea fondator al pedologiei genetice naturaliste, a dovedit legătura indisolubilă dintre sol şi plantă, importanţa substanţei organice în formarea solului, rolul structurii solului.

La dezvoltarea şcolii naturaliste au mai contribuit o serie de savanţi ruşi şi sovietici, printre care Glinka, Ghedroiţ, Vîsoţki, Viliams etc.

Concepţia şcolii naturaliste s-a răspîndit şi în restul lumii, fiind recunoscută şi de o serie de savanţi din S.U.A. (C. Marbut, J. Joffe, C. Kellog şi alţii) şi din alte ţări. În majoritatea ţărilor s-au adoptat chiar denumirile ruseşti ale principalelor tipuri de soluri : cernoziom (pămînt negru), podzol (pămînt cenuşiu), soloneţ, solonceac etc.

În ţara noastră, concepţia şcolii naturaliste ruse a pătruns de la început, mai întîi printr-o lucrare scrisă de M. Drăghiceanu, *Geologia judeţului Mehedinţi* (1885), iar ulterior prin lucrările marelui pedolog român G. Munteanu Murgoci (1872—1925) şi ale colaboratorilor săi P. Enculescu, Em. Protopopescu-Pache şi T. Saidel.

După eliberare, cercetările pedologice au căpătat la noi o importanţă deosebită, desfăşurîndu-se în cadrul Institutului de cercetări agronomice, I.C.S., Comitetului de Stat al Geologiei şi în institutele de învăţămînt superior. În ultimii ani, cea mai mare parte din cercetările pedologice pentru nevoile agriculturii se desfăşoară în cadrul Institutului de cercetări pentru îmbunătăţiri funciare şi pedologie.

Pedologia este o ştiinţă de cea mai mare importanţă pentru agricultură, deoarece măsurile agrotehnice, agrochimice şi ameliorative nu se pot aplica cu cele mai bune rezultate, decît în raport cu condiţiile de climă şi sol.

FORMAREA PĂRŢII MINERALE A SOLULUI

Pentru dezvoltarea plantelor este nevoie, pe lîngă lumină şi căldură, de apă şi substanţe nutritive, acestea din urmă imprimînd solului însuşirea de fertilitate. Rocile tari, primare însă nu au această însuşire, deoarece nu pot reţine apa, iar substanţele pe care le conţin se află în stare insolubilă şi neasimilabilă de către plante. Mai mult chiar, unele substanţe, cum sînt, de pildă, compuşii azotului, lipsesc. Pentru ca pe rocile masive să se poată forma solul, ele trebuie să sufere anumite transformări. Aceste transformări se realizează datorită dezagregării şi alterării.

1. Dezagregarea

Prin dezagregare se înţelege mărunţirea rocilor şi mineralelor, cu formarea de particule de diferite forme şi mărimi. Acest proces are loc datorită următorilor agenţi fizici :

a. *Variaţia zilnică de temperatură* provoacă ziua dilatarea, iar noaptea contractarea mineralelor şi rocilor.

Procesul este cu atît mai intens, cu cît diferenţa de temperatură de la zi la noapte este mai mare, cu cît climatul este mai secetos şi cu cît mineralele se încălzesc direct mai mult.

Ziua, datorită conductibilităţii termice mici a mineralelor, straturile superficiale se dilată mai mult decît cele din interior şi se desprind de restul mineralului. Noaptea, straturile exterioare se răcesc şi se contractă mai mult, ceea ce determină apariţia de fisuri şi desprinderea lor de straturile interioare. Acest proces repetîndu-se zilnic, după o perioadă de timp se formează în masa mineralelor o reţea de crăpături şi fisuri care duc la mărunţirea lor.

Cînd rocile sînt formate din minerale diferite intervine, de asemenea, capacitatea termică, conductibilitatea termică şi un coeficient de dilatare caracteristic fiecărui mineral, care amplifică şi intensifică sfărîmarea lor.

b. *Dezagregarea determinată de îngheţ şi dezgheţ* se petrece în urma pătrunderii apei în porii şi crăpăturile mineralelor şi rocilor, datorită îngheţării ei şi

măririi volumului cu circa 9% față de apa lichidă. Gheața exercită presiuni laterale ca niște pene, datorită cărora rocile și mineralele se desfac în fragmente de mărimi și forme diferite.

c. *Dezagregarea datorită agenților geologici* (apa din ploi, torente, rîuri, fluvii, mări și oceane, ghețari și vînt) se manifestă diferit.

Apa din ploi, pătrunsă în roci prin crăpături, provoacă și ea presiuni, dizolvă sărurile întîlnite, în raport cu solubilitatea acestora, micșorează coeziunea rocii și contribuie la sfărîmarea ei.

Apele curgătoare îndeplinesc o acțiune de eroziune, transport, sfărîmare, triere și depunere a materialului erodat.

Pietrele și bolovanii sînt depuși la o distanță mai mică, pietrișul mai departe, nisipul poate fi transportat pînă în albia rîurilor și a fluviilor, iar mîlul și argila pînă în mări și oceane. Însăși apa mărilor, oceanelor și a lacurilor izbește cu valurile în maluri, rupînd și mărunțind materialul desfăcut din minerale și roci.

Ghețarii exercită, de asemenea, frontal și lateral, rupturi în roci și minerale, efectuînd transportul materialului și depunerea lui ca morene.

Vîntul acționează direct, spulberînd materialul mai fin, îl transportă și îl mărunțește, iar cu ajutorul particulelor pe care le poartă, izbește suprafața rocilor, provoacă eroziunea acestora, remanierea și depunerea materialului.

Intervine, de asemenea, forța de gravitație, care face ca pe pante și pe marginea prăpăstiilor rupturile din roci să se rostogolească și să se mărunțească. În rostogolire, ele izbesc alte porțiuni de roci pe care le desfac și le mărunțesc.

d. *Dezagregarea datorită viețuitoarelor* — plante și animale — poate contribui la mărunțirea rocilor și mineralelor. Rădăcinile de plante, în special de arbori, pătrund prin crăpături, se prind de roca masivă, pătrund în ea și provoacă presiuni, lărgesc crăpăturile sau provoacă altele noi, sfărîmînd rocile. După moartea plantelor, resturile organice rămase în rocă absorb apă, își măresc temporar volumul și presează pereții spațiului în care se află, provocînd sfărîmarea rocii.

Însăși animalele care trăiesc în adăposturi săpate în roci provoacă mărunțirea și deplasarea la mică distanță a materialului mărunțit.

În urma dezagregării fizice, rocile și mineralele mărunțite capătă o însușire nouă, bine pronunțată : permeabilitatea pentru apă și aer.

Apa pătrunsă circulă aici mai mult ca apă gravitațională, deoarece capacitatea rocii dezagregate de a reține apa este încă foarte mică, datorită cantității cu totul reduse a materialului fin. Mărunțirea rocii masive duce însă inevitabil la mărirea suprafeței de contact a rocii cu agenții naturali (apă, bioxid de carbon, oxigen etc.), care permit dezvoltarea altor procese, de data aceasta de natură chimică.

2. Alterarea rocilor și mineralelor

Acest proces decurge concomitent cu dezagregarea fizică.

Alterarea cuprinde toate transformările suferite de roci în urma reacțiilor chimice dintre agenții mediului înconjurător și minerale.

Intensitatea alterării depinde de gradul de mărunţire al rocilor, de suprafaţa desfăşurată de particulele care vin în contact cu apa sub formă lichidă sau de vapori, cu gazele şi cu alţi agenţi ai mediului. Cu cît gradul de mărunţire este mai mare, cu atît ionii nesaturaţi energetic de la suprafaţa particulelor sînt în cantitate mai mare şi procesele de alterare sînt mai intense.

Cei mai importanţi agenţi care produc alterarea chimică sînt : apa, CO_2, oxigenul, sărurile, acizii şi bazele aflate în soluţie etc. Aceşti agenţi provoacă diferite procese : hidratarea, dizolvarea, hidroliza, carbonatarea, oxidarea, reducerea etc.

a. *Hidratarea* este un proces de natură fizico-chimică, prin care apa este legată la suprafaţă, în reţeaua cristalină sau în constituţia chimică a diferitelor minerale. Dipolii de apă (moleculele de apă cu doi poli) sînt legaţi datorită energiei libere de la suprafaţa compuşilor chimici , fixarea lor la reţeaua cristalină slăbeşte, apoi are loc trecerea în soluţie, unde se înconjură cu mai multe molecule de apă, care formează pelicula de hidratare.

Cînd hidratarea are loc în reţeaua cristalină a mineralelor, apa legată sub formă moleculară se numeşte apă de cristalizare, iar cînd apa pătrunde în compoziţia chimică a mineralelor, ca OH, ea capătă denumirea de apă de constituţie. Prin hidratare, mineralele îşi măresc volumul, iar prin deshidratare şi-l micşorează, ceea ce contribuie la amplificarea procesului de dezagregare.

b. *Dizolvarea* se petrece după hidratarea ionilor, prin trecerea lor în soluţie, datorită scăderii atracţiei reciproce. Acest proces are un rol mai mic în alterarea mineralelor, dar deosebit de mare în transportul şi depunerea compuşilor rezultaţi prin alterare, precum şi în formarea solului şi nutriţia plantelor.

Apa curată are o putere de solubilizare mai mică decît apa încărcată cu CO_2 (CO_3H_2) sau cu diferite săruri.

Compuşii cei mai uşor solubili sînt sărurile de sodiu şi potasiu (cloruri, carbonaţi, sulfaţi), ceva mai puţin solubil este sulfatul de calciu, mai greu solubil în apă fără CO_2 este carbonatul de calciu, compuşi foarte greu solubili sau insolubili sînt combinaţiile fierului şi manganului şi insolubili sînt silicaţii.

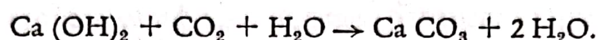
c. *Hidroliza* este un proces chimic important de alterare a rocilor şi constă în descompunerea sărurilor sub acţiunea apei.

Cînd sărurile sînt formate dintr-un acid slab şi o bază tare hidroliza este alcalină (CH_3COONa), cînd sînt formate dintr-o bază slabă şi un acid tare hidroliza este acidă ($Cl\,NH_4$), iar la sărurile formate dintr-un acid slab şi o bază slabă sau acid tare şi bază tare hidroliza este neutră (CH_3COONH_4 şi $Cl\,Na$).

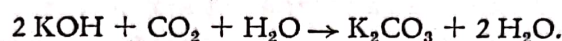
Datorită hidrolizei, din combinaţiile mai complexe apar în soluţie combinaţii mai simple, asimilabile de plante, din silicaţii primari se formează silicaţii secundari, printre care şi argila, care constituie un component de o deosebită importanţă pentru sol şi bioxidul de siliciu pe care îl întîlnim în soluri sub formă de nisip şi praf.

d. *Carbonatarea* este procesul prin care CO_2 dizolvat în apă (CO_3H_2) acţionează asupra mineralelor şi rocilor sau asupra produselor lor rezultate prin alterare. CO_2 dizolvat în apă neutralizează bazele rezultate în procesul de

hidroliză, luînd astfel naştere carbonaţii de calciu, potasiu, sodiu, magneziu etc., după următoarele formule :

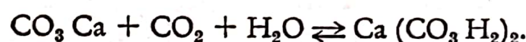


$$Ca(OH)_2 + CO_2 + H_2O \rightarrow CaCO_3 + 2H_2O.$$



$$2KOH + CO_2 + H_2O \rightarrow K_2CO_3 + 2H_2O.$$

CO_3Na_2 şi CO_3K_2 sînt foarte solubili şi se spală în profunzime, putînd să ajungă, în regiunile bogate în precipitaţii, pînă la apa freatică, unde se pierd. CO_3Ca şi CO_3Mg, fiind foarte greu solubili, nu pot fi spălaţi decît sub acţiunea apei în care se află CO_2, cînd trec în bicarbonaţi, de 99 de ori mai solubili decît carbonaţii. Procesul fiind reversibil, CO_2 poate fi eliberat în medii sărace, în acest caz rezultînd din nou carbonaţi :



$$CO_3Ca + CO_2 + H_2O \rightleftarrows Ca(CO_3H_2)_2.$$

Datorită procesului de carbonatare, în natură au putut lua naştere calcarele, dolomitele, diferite sedimente nisipoase sub formă de depozite reziduale sau a devenit posibilă solubilizarea şi deplasarea oxizilor şi hidroxizilor de fier şi mangan care sînt insolubili.

e. *Oxidarea* este trecerea unui element de la o valenţă inferioară la una superioară, manifestată prin combinarea lui cu oxigenul. Oxidarea poate avea loc atît prin cîştigarea de oxigen ($2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$), cît şi prin pierderea de hidrogen ($H_2S + O \rightarrow H_2O + S$). Oxidarea mai poate avea loc prin trecerea unei sări ce corespunde unui oxid într-o sare a unui oxid mai bogat în oxigen ($FeCl_2 + Cl \rightarrow FeCl_3$).

Oxidarea determină o accentuare a proprietăţilor acide sau o atenuare a celor bazice. De pildă, prin oxidarea anhidridei sulfuroase (SO_2), care dă naştere acidului sulfuros (SO_2H_2), rezultă anhidridă sulfurică (SO_3), care dă naştere acidului sulfuric, sau oxidul manganos (MnO), cu însuşiri bazice, prin oxidare dă oxid manganic (MnO_2), lipsit de însuşiri bazice, cu însuşiri chiar slab acide.

Cele mai importante procese de oxidare le suferă compuşii fierului, sulfului, manganului etc. săraci în oxigen sau fără oxigen, rezultînd produşi cu accentuate însuşiri acide.

În cazul aeraţiei insuficiente au loc procese inverse oxidării, de reducţie, cu formarea de compuşi inferiori, săraci în oxigen sau lipsiţi de oxigen, şi apariţia culorii gri-albăstruie sau verzuie.

Reducerea poate avea loc fie prin pierderea de oxigen ($Fe_2O_3 + H_2 \rightarrow 2FeO + H_2O$) sau cîştigarea de hidrogen ($I_2 + H_2S \rightarrow 2HI + S$), fie prin transformarea unei sări a unui oxid mai bogat în oxigen într-o sare a unui oxid mai sărac în oxigen ($2FeCl_3 + H_2 \rightarrow 2FeCl_2 + 2HCl$). Reducerea se petrece de obicei sub acţiunea bacteriilor anaerobe, care folosesc oxigenul din compuşii care-l pot ceda (oxizi ferici, sulfaţi, nitraţi şi nitriţi etc.), rezultînd compuşi săraci în oxigen sau fără oxigen.

3. Alterarea rocilor şi mineralelor prin acţiunea organismelor

Organismele inferioare şi superioare determină, concomitent cu procesele de natură chimică, alterarea rocilor şi mineralelor, transformarea lor şi apariţia de compuşi noi. Unele organisme extrag din mediul unde trăiesc şi acumulează diferiţi compuşi cu ajutorul cărora îşi construiesc scheletul ; radiolarii cu schelet silicios, foraminiferele cu schelet calcaros, spongierii cu schelet calcaros şi silicios etc.

Microorganismele pătrund în porii rocilor şi mineralelor, cele heterotrofe descompun substanţele organice, rezultînd ca produşi intermediari diferiţi acizi, apoi CO_2 şi apă, care uşurează solubilizarea carbonatului de calciu şi de magneziu, alterarea feldspaţilor, micelor etc.

Prin acţiunea bacteriilor nitrificatoare, care oxidează amoniacul, rezultă acid azotic, iar prin acţiunea sulfobacteriilor, care oxidează hidrogenul sulfurat, rezultă acid sulfuric. Acizii formaţi contribuie la alterarea mineralelor şi rocilor (calcare, dolomite, marne, granite etc.).

Lichenii şi muşchii au asupra rocilor şi mineralelor atît o acţiune mecanică, cît şi una chimică, datorită CO_2 şi acizilor pe care îi elimină în stratul unde se fixează.

Organismele vegetale elimină CO_2, absorb bazele şi influenţează într-o măsură însemnată alterarea mineralelor.

O dată ce vegetaţia superioară s-a instalat la suprafaţa litosferei, ea lasă în scoarţă cantităţi importante de resturi organice, care se descompun cu formare de acizi, săruri, CO_2 etc. şi intensifică procesele de alterare chimică. Organismele vii constituie factorul principal al acumulării elementelor chimice cele mai importante în partea superioară a litosferei.

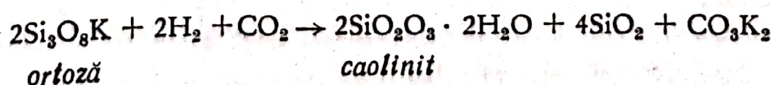
4. Alterarea principalelor minerale

Principalele minerale care participă la formarea solului aparţin rocilor eruptive şi sedimentare.

a. *Alterarea feldspaţilor* se face uşor, principalul proces fiind hidroliza. După cum se cunoaşte din geologie, feldspaţii sînt aluminosilicaţi de K, Na, Ca etc.

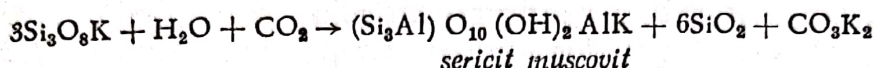
În raport cu condiţiile climatice, silicaţii pot suferi procesul de caolinizare, sericitizare sau laterizare.

Caolinizarea se petrece în regiunile umede şi reci. Aici, sub influenţa concentraţiei ridicate a ionilor de hidrogen, silicaţii suferă o debazeificare puternică, se formează carbonaţi care sînt spălaţi repede, rezultînd caolinit după următoarea formulă :



$$\underset{\text{ortoză}}{2Si_3O_8K} + 2H_2 + CO_2 \rightarrow \underset{\text{caolinit}}{2SiO_2O_3 \cdot 2H_2O} + 4SiO_2 + CO_3K_2$$

Sericitizarea se petrece în regiunile cu umiditate și temperatură moderată, cînd are loc o debazeificare parțială și îndepărtare incompletă a carbonaților rezultați și formarea sericitului :



$$3Si_3O_8K + H_2O + CO_2 \rightarrow (Si_3Al)\,O_{10}\,(OH)_2\,AlK + 6SiO_2 + CO_3K_2$$

sericit muscovit

Laterizarea este un proces caracteristic regiunilor subtropicale, umede și calde, unde feldspații suferă o hidroliză intensă, cu formarea hidroxizilor de fier și aluminiu, care se depun în cantități mari ca zăcăminte.

Alterarea altor silicați decurge într-un mod asemănător, mai repede sau mai încet, în raport cu felul feldspaților (sodici, potasici, calcici, calcosodici etc.). În urma alterării feldspaților în general se formează cea mai importantă parte a argilelor, iar a celor potasici, substanțele nutritive potasice necesare plantelor.

b. *Alterarea micelor* prezintă importanță prin faptul că solul se îmbogățește în potasiu, magneziu și fier, elemente indispensabile în nutriția plantelor.

Micele sînt silicați ai metalelor alcaline, dintre care mai răspîndite sînt muscovitul (mica albă) și biotitul (mica neagră). Muscovitul este un aluminosilicat potasic ($KH_2Al_2Si_3O_{12}$), iar biotitul un aluminosilicat mai complex, cuprinzînd, pe lîngă potasiu, fier și magneziu [$K_2H_4(MgFe)_6Al_2Si_6O_{24}$].

După mărunțirea sub formă de foițe, mica albă se alterează greu, rezultînd minerale argiloase, carbonat de potasiu și silice amorfă.

Mica neagră se alterează ușor, pierde fierul sub formă de oxizi și hidroxizi ferici, eliberează potasiul și magneziul sub forma de carbonați cu formare de minerale argiloase.

c. *Piroxenii și amfibolii* se alterează ușor, rezultînd alți silicați (clorit, serpentină etc.), oxizi și hidroxizi ferici, carbonați de calciu, magneziu, sodiu, potasiu etc., precum și silice liberă. Nucleul alumino-silicic prin hidratare dă naștere la minerale argiloase.

d. *Olivina* se alterează de asemenea ușor, rezultînd oxizi ferici, carbonat de magneziu și silice hidratată. Culoarea verde a olivinei, prin oxidarea fierului pe care-l conține, devine ruginie.

e. *Cuarțul* este foarte rezistent la alterare, el suferind mai mult un proces de dezagregare fizică, cu formarea de particule foarte fine.

5. Produsele rezultate în urma dezagregării și alterării

Datorită proceselor de dezagregare și alterare rezultă o serie de produse noi, mai stabile și cu compoziția chimică mai simplă, dintre care cele mai importante sînt : *sărurile*, *oxizii* și *hidroxizii*, *mineralele argiloase*, *praful*, *nisipul*, *pietrișul* și *pietrele*.

a. *Sărurile*, rezultate în urma alterării, au o solubilitate diferită, de aceea și spălarea lor în profunzime este diferită.

Sărurile uşor solubile sînt azotaţii (de Na, K, Ca etc.), sulfaţii metalelor alcaline, carbonaţii şi bicarbonaţii metalelor alcaline şi fosfaţii metalelor alcaline. În afară de carbonaţii de calciu şi de magneziu, restul sărurilor se spală în profunzime, în raport cu regimul de precipitaţii.

Sărurile greu solubile nu se spală pînă la apa freatică decît în regiuni cu precipitaţii abundente. Dintre acestea amintim gipsul, care în stepă se poate acumula pe profil la diferite adîncimi.

Sărurile foarte greu solubile sînt calcitul, magnezitul, dolomitul, fosfatul de fier, fosfatul de aluminiu, fosfatul de calciu. Carbonaţii sînt solubili numai în apa încărcată cu CO_2 şi pot fi spălaţi în profunzime ca bicarbonaţi.

Cînd CO_2 este insuficient în mediu, bicarbonaţii se transformă din nou în carbonaţi. Numai în regiunile umede carbonatul de calciu este spălat în profunzime, în timp ce în regiunile secetoase el se acumulează într-un orizont special.

b. *Oxizii şi hidroxizii.* Mai răspîndiţi sînt hidroxizii de fier şi aluminiu. Cea mai mare parte din hidroxidul de aluminiu se depune pe locul formării ca precipitat amorf (geluri), care poate conţine în masa lui silice, substanţe organice, fier etc.

Hidroxidul de fier formează cu apa hidroxidul coloidal, care se depune şi el în cea mai mare parte sub formă de gel amorf la locul de formare. Prin cristalizare, hidroxidul coloidal trece în mare parte în limonit, care prin deshidratare formează sesquioxizi de fier.

c. *Mineralele argiloase.* Am arătat că aceste minerale se formează prin alterarea silicaţilor primari. Ele au o structură asemănătoare micelor, iar foiţele planurilor de tetraedri de siliciu pot fi tristratificate sau bistratificate.

Principalele grupe de minerale argiloase sînt: micele hidratate, montmorillonit-beidellit, caolinit-haloisit.

Micele hidratate conţin între foiţe, pe lîngă cationi de potasiu, cationi de calciu şi sodiu, au foiţele tristratificate, iar datorită hidratării gonflează, moleculele de apă libere pătrunzînd între foiţe. În soluri, dintre micele hidratate, se întîlneşte illitul.

Montmorilloniţii-beidelliţi nu conţin sau conţin foarte puţini cationi de potasiu între foiţe, au de asemenea foiţele tristratificate, dar mai depărtate decît micele hidratate, conţinînd mai multă apă.

Caoliniţii-haloisiţi au foiţe bistratificate, foarte apropiate, nu conţin apă de hidratare între ele (haloisitul conţine) şi nici cationi schimbabili, iar legătura între foiţe se face electric.

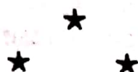
Mineralele argiloase au particulele sub 0,001 mm, reţin diferiţi cationi schimbabili şi au un rol deosebit de important pentru sol, în special montmorillonitul-beidellit.

d. *Praful (pulberile)* are particule cu diametrul între 0,02—0,002 mm (Atterberg), formează cu apa suspensii temporare şi este format atît din produşi ai alterării, cît şi din particule nealterate de feldspaţi, mice, cuarţ etc. Silicea amorfă se prezintă ca pulbere albicioasă şi provine din hidroliza silicaţilor şi aluminosilicaţilor. Praful se află în loessuri, în solurile formate pe acestea din zona de stepă şi imprimă însuşiri mijlocii ca adeziune, coeziune etc.

e. *Nisipul* este format din particule de 0,02—2 mm (Atterberg) şi cuprinde nisipul fin, mijlociu şi grosier. El dă solului o coeziune mică, permeabilitate mare pentru aer şi apă, reţine puţină apă şi dă naştere la soluri mai sărace în substanţe nutritive.

f. *Pietrişul* cuprinde fragmente de 1—3 mm, colţuroase, dacă provin din dezagregarea rocilor tari, pe care se formează soluri schelete, sau rotunjite, dacă materialul a fost remaniat şi cizelat de apele rîurilor. El poate fi alterat în continuare dacă provine din roci cu cationi bazici. Pietrişul imprimă depozitelor şi solurilor o permeabilitate pentru aer şi apă mai mare decît nisipul.

g. *Pietrele* au diametrul mai mare de 3 mm şi sînt, de fapt, bucăţi de roci dezagregate, tari. Se întîlnesc pe grohotişuri, morene etc.



Materialul provenit prin dezagregare şi alterare poate rămîne pe loc sau poate fi transportat de ape şi ulterior depus în raport cu solubilitatea, mărimea particulelor, regimul de precipitaţii şi alţi factori.

Sărurile solubile pot fi duse pînă la pînza de apă freatică şi de aici mai departe, iar cele mai greu solubile sînt transportate la distanţe mici. Materialul coloidal (hidroxizii de fier şi aluminiu, argilele etc.) poate fi dus în regiunile umede în adîncime, pe cînd în regiunile secetoase se deplasează foarte puţin.

Apele curgătoare însă pot transporta silicea coloidală pînă în mări şi oceane. Prin transportul de ape, materialul suferă şi un proces de sortare, de remaniere, în funcţie de mărime, formă, relief etc. La transportul produselor de dezagregare mai intervin şi forţa de gravitaţie, vîntul, gheţarii, apele de suprafaţă etc.

Cînd produsele dezagregării şi alterării nu sînt deplasate ele formează *eluvii*, fiind alcătuite din fragmente grosiere sau din amestec de fragmente grosiere cu material mai fin şi situate pe suprafeţe plane sau puţin înclinate. Dacă produsele sînt deplasate datorită apelor de scurgere sau forţei de gravitaţie şi apoi depuse pe pante, ele formează *deluvii*, care reprezintă materiale amestecate, nesortate, deseori diferite ca compoziţie chimică de materialul pantei. Acumularea materialelor transportate la baza pantei dă naştere la *coluvii*, iar a celor purtate de apele curgătoare şi depuse în raport cu mărimea şi caracterul revărsărilor formează *aluviile* sau *aluviunile*.

Apariţia elementelor fertilităţii pe roca dezagregată şi alterată. Datorită dezagregării şi alterării, roca masivă capătă însuşiri noi. Prin formarea prafului şi în special a argilei, materialul capătă coeziune, particulele pot sta lipite, se pot grupa în agregate, iar între ele rămîn spaţii mici, numite *spaţii capilare*, prin care apa poate circula în toate sensurile, independent de forţa de gravitaţie.

Particulele de nisip, praf şi argilă lasă între ele şi spaţii mai mari, *necapilare*, prin care apa circulă după legile gravitaţiei. Începe să se dezvolte unele dintre elementele fertilităţii, şi anume relaţiile solului cu apa : *permeabilitatea, capilaritatea şi capacitatea de a reţine apa*. În acelaşi timp, prin procesul de alterare chimică se eliberează şi trec în forme solubile o serie de substanţe minerale.

Începe să apară germenul unui alt element al fertilităţii, şi anume unele dintre substanţele care pot servi ca material pentru sinteza substanţei organice. Aceste procese pregătesc numai roca pentru procesul propriu-zis de formare a solului, sau formează ceea ce se cheamă *roca-mamă* sau *generatoare de sol.*

Substanţele nutritive solubile însă se spală uşor, putînd fi duse în rîuri, fluvii, mări şi oceane unde se depozitează. De aici ele nu vor putea fi folosite decît în cazul cînd fundul mărilor şi oceanelor va deveni uscat şi va suferi procesul de solificare. Acesta este *marele circuit geologic al materiei pe glob.*

Pentru a împiedica spălarea lor, roca dezagregată şi alterată trebuie să aibă capacitatea de a le reţine şi concentra, însuşire care se manifestă în urma apariţiei şi acţiunii vegetaţiei. O dată cu aceasta începe, de fapt, şi procesul propriu-zis de formare a solului.



FORMAREA PĂRŢII ORGANICE A SOLULUI

O dată cu apariţia organismelor pe stratul dezagregat şi alterat, începe şi acumularea de substanţe nutritive pe cale biologică, de sinteză a substanţei organice. Concomitent cu acest proces însă, începe un altul, în sens invers, de descompunere a substanţei organice. Aceste două procese formează însăşi esenţa *procesului de solificare*. Sinteza şi descompunerea materiei organice formează *micul circuit biologic al materiei în natură.*

Sinteza substanţei organice se face de către plantele verzi cu clorofilă. Descompunerea substanţei organice acumulate de plantele superioare cu clorofilă se face de către plantele inferioare, fără clorofilă (*bacterii, ciuperci, actinomycetae* etc.), care trăiesc în sol şi la suprafaţa solului.

1. Provenienţa resturilor organice din sol şi compoziţia lor

În sol, resturile organice provin atît de la plantele superioare şi inferioare, cît şi de la animalele vertebrate şi nevertebrate.

Plantele superioare, cu clorofilă, pot fi lemnoase sau ierboase. Primele lasă substanţa organică la suprafaţa solului, sub formă de frunze, ramuri, seminţe, fructe etc. Plantele ierboase lasă cea mai mare cantitate de substanţe organice în sol şi în special în stratul de circa 30 cm grosime, iar partea de deasupra se recoltează prin cosire sau păşunat.

Microflora care participă la descompunerea resturilor organice din sol şi de la suprafaţă poate fi formată din bacterii aerobe şi anaerobe, precum şi din ciuperci, care trăiesc în condiţii aerobe.

2. Formarea, compoziţia, proprietăţile şi rolul humusului şi al celorlalte substanţe organice asupra fertilităţii solului

În sol, în procesul formării lui, se acumulează, aşa cum am văzut, substanţa organică sub formă de resturi vegetale ierboase şi lemnoase, precum şi resturile organice de la animale şi miliarde de microorganisme moarte. Toate resturile

suferă sub acţiunea microorganismelor o serie de transformări complexe, care duc la formarea unor substanţe organice noi, cu proprietăţi specifice, care alcătuiesc humusul.

Procesul de formare a humusului are o esenţă biochimică, în care microflora participă atît la descompunerea resturilor organice, cît şi la sinteza substanţelor humice [8]. Tot în cursul acestor procese se formează o serie de substanţe minerale, folosite în nutriţia plantelor.

Humusul cuprinde atît substanţe nespecifice, cît şi specifice. Primele reprezintă peste 10% din conţinutul total de humus şi sînt formate din substanţe organice în curs de descompunere, produşi rezultaţi prin descompunere şi produşi de sinteză ai microorganismelor.

Substanţele specifice reprezintă peste 85% din masa humusului şi sînt formate din acizii humici şi substanţele complexe care iau naştere în urma reacţiei dintre aceştia şi substanţele minerale din sol.

Acizii humici alcătuiesc două grupe: acizii huminici şi acizii fulvici sau crenici. Greutatea lor moleculară este de circa 1400 şi depinde în bună măsură de condiţiile climatice.

Una dintre proprietăţile principale ale acizilor huminici este capacitatea lor de schimb cationic.

Dintre acizii huminici, o importanţă mai mare prezintă acidul huminic şi acidul ulminic. Primul se acumulează în regiunile de stepă, pe cernoziomuri, datorită descompunerii aerobe de către bacterii a resturilor de plante ierboase. Are culoare închisă, brună pînă la neagră, este insolubil în apă şi acizi, dar uşor solubil în soluţii alcaline. Este uşor descompus de microfloră încît se acumulează în cantităţi reduse la locul de formare. Acidul ulminic este foarte asemănător cu acidul huminic şi ia naştere datorită descompunerii de către bacteriile anaerobe a resturilor organice din regiunile mai umede. Are culoare brună, este puţin solubil în apă, acizi şi soluţii alcaline.

Principalele elemente pe care le conţin acizii huminici sînt, în raport cu tipul de sol, carbonul (52—62%), oxigenul (31—39%), hidrogenul (2,5—5,8%), azotul (2,6—5,1%) şi reţin P, Si, S, Fe, Al cu formarea de compuşi organo-minerali.

Acizii fulvici sau crenici se formează în urma descompunerii aerobe de către ciuperci, a resturilor organice lăsate de arbori, bogate în răşini şi substanţe tanante. Au o reacţie puternic acidă (*p*H sub 3), soluţiile lor au culori de la galben pînă la portocaliu, sînt mai săraci în carbon (44—50%) şi mai bogaţi în oxigen (42—48%) şi hidrogen (4,6—6%) decît acizii huminici, iar conţinutul în azot este aproximativ acelaşi. Posedă o puternică acţiune de alterare a părţii minerale, au o capacitate de schimb cationic mai redusă decît acizii huminici şi dau cu substanţele minerale, combinaţii complexe organo-minerale.

Acizii huminici imprimă solului proprietăţi fizice, chimice şi biologice mai bune şi au asupra fertilităţii o importanţă pozitivă mai ridicată decît cei fulvici.

Cu cît raportul între acizii huminici şi fulvici este mai mare, cu atît fertilitatea naturală a solului este mai ridicată.

3—3691

Pentru aprecierea fertilității solului, se poate lua în considerație și raportul între carbon și azot, care reflectă felul humusului, conținutul în azot și fertilitatea naturală a solului.

Cu cît raportul C/N este mai mic, cu atît solul are un conținut mai ridicat de azot și o fertilitate mai bună, și invers. După Daniliuc [2], conținutul în humus, C total, N total și raportul C/N în stratul arabil la cîteva soluri din țara noastră este următorul (tabelul 1).

Tabelul 1

Conținutul în humus, C total, N total și raportul C/N din stratul arabil la trei tipuri de sol din Republica Socialistă România

Solul	Total la 100 g sol			C/N
	Humus	C	N	
Brun podzolit (Oarja, regiunea Argeș)	2,85	1,49	0,130	14
Cernoziom slab levigat (Tîrgu Frumos, regiunea Iași)	3,42	1,80	0,180	12
Cernoziom castaniu (Valu lui Traian, regiunea Dobrogea)	3,61	1,90	0,210	10

Acizii humici participă la formarea combinațiilor și complexelor organo-minerale în sol. Astfel, datorită schimbului ionilor de hidrogen pe care îi conțin, cu cationi ai metalelor alcaline și alcalino-teroase, se formează humații, ulmații și crenații de Na, K, Ca, Mg. Humații și ulmații formați cu cationii monovalenți sînt solubili și se spală, pe cînd cei formați cu cationii bivalenți sînt insolubili în apă, se pot acumula și influențează pozitiv legarea particulelor elementare în agregate și formarea structurii solului.

Cînd hidrogenul din acizii humici este înlocuit cu cationi de fier și aluminiu din hidroxizii acestora, în sol iau naștere humații respectivi, insolubili în apă.

Combinațiile acizilor fulvici cu Na, K, Mg, Ca, Fe și Al sînt solubile în apă și de aceea nu se acumulează.

Cele mai bune condiții pentru acumularea humusului, cît și eliberarea de substanțe minerale necesare nutriției plantelor se realizează atunci cînd are loc o îmbinare a proceselor aerobe și anaerobe. Cînd predomină descompunerea aerobă, are loc o intensă mineralizare a resturilor organice, se formează puțin humus și o cantitate mare de CO_2, H_2O, amoniac, acid azotic etc. Dimpotrivă, cînd predomină condițiile anaerobe, rezultă produși săraci în oxigen, sau fără oxigen, ca acizi organici cu greutate moleculară mică, metan, hidrogen sulfurat etc., care îngreunează din ce în ce mai mult descompunerea.

O dată cu începerea procesului de descompunere a resturilor organice, acizii humici acumulați, precum și CO_2, NO_3H, diferiții acizi organici etc., intensifică alterarea părții minerale a solului, influențează procesul de solificare și o serie de proprietăți fizice, chimice și biologice ale solului. Împreună cu argila, humusul formează complexul coloidal sau complexul adsorbtiv al solului, care reține cationii de Ca, Mg, K, Na și-i eliberează prin schimb cu alți cationi.

Humusul contribuie la formarea structurii în agregate, măreşte coeziunea solurilor nisipoase şi o micşorează la cele argiloase, stimulează creşterea şi dezvoltarea plantelor etc.

Humusul, împreună cu alte substanţe organice din sol, constituie principala rezervă de substanţe nutritive pentru plante, care se eliberează în condiţiile descompunerii aerobe şi în special de azot. Bogăţia solurilor în humus ne indică, de fapt, şi bogăţia lor în azot.

În linii generale, în condiţiile ţării noastre, rezerva de humus şi azot creşte de la podzoluri spre cernoziomuri, atingînd valorile maxime pe cernoziomurile ciocolatii, şi scade din nou la cernoziomurile castanii şi castanii-deschise [10, 11, 12] (tabelul 2).

Tabelul 2

Rezervele de humus şi azot la cîteva tipuri de soluri din Republica Socialistă România (în t/ha pe grosimea de 1 m)

Tipul de sol şi numărul localităţilor cercetate	Rezerva variază de la t/ha pînă la t/ha	
	Humus	Azot
Cernoziom castaniu 5	189—227	12,1—16,3
Cernoziom ciocolatiu 9	170—303	11,7—20,1
Cernoziom mediu levigat 4	172—301	12,0—16,4
Brun-roşcat de pădure 4	123—251	8,7—15,2
Cenuşiu de pădure 2	179—197	10,2—12,1
Brun de pădure 2	153—185	10,7—11,4
Soluri podzolice 4	129—173	9,0—11,8
Nisip slab solificat 1	59	5,6

PROPRIETĂŢILE MORFOLOGICE, TEXTURA, COLOIZII ŞI STRUCTURA SOLULUI

1. Profilul şi proprietăţile morfologice ale solului

Dacă facem o groapă de 2—3 metri adîncime, cu pereţii verticali şi cercetăm unul din pereţi de sus pînă jos, se constată că solul nu are aceeaşi culoare şi constituţie (fig. 1, *a* şi *b*).

Se disting mai multe *straturi* sau *orizonturi* genetice. Succesiunea orizonturilor de la suprafaţă pînă la roca-mamă nesolificată se numeşte profilul solului. Orizonturile s-au format prin acţiunea apei de precipitaţii, care a *spălat, levigat* sau *eluvionat* sărurile din orizonturile superioare şi le-a *depus* sau *iluvionat* în orizonturile inferioare, precum şi prin acumularea humusului în urma proceselor biochimice. Mai întîi sînt spălate clorurile de Na, K, Ca, Mg şi sulfaţii de Na şi Mg, apoi carbonatul de Ca şi de Mg, primul fiind aproape insolubil în apă curată, dar solubil în apă cu CO_2. Aceasta din urmă poate acţiona chiar asupra complexului argilo-humic, hidrogenul scoate din complex cationii de Na, K, Ca, Mg, îl debazeifică, iar argila şi humusul sînt spălate în adîncime sau are loc chiar desfacerea argilei în SiO_2, hidroxizi de fier, aluminiu şi mangan. Hidroxizii acţionează în adîncime, iar SiO_2 se acumulează ca un reziduu.

În stepă, clorurile şi sulfaţii sînt levigaţi de la suprafaţă, în timp ce CO_3Ca se poate afla chiar la suprafaţă sau pînă la 50—60 cm adîncime.

Concomitent cu levigarea şi depunerea în adîncime a sărurilor însă, în orizontul de la suprafaţă are loc acumularea humusului şi a altor substanţe organice, pe o grosime care variază în raport cu condiţiile de climă. În stepă, vegetaţia ierboasă lasă în sol cantităţi mari de resturi organice, care se transformă în humus, pe cînd sub pădure, cantităţile mai mici de resturi, lăsate în special la suprafaţă, se descompun pe cale aerobă, contribuind în slabă măsură la acumularea humusului.

Pentru a caracteriza orizonturile, ele se notează cu litere mari sau mici, cu sau fără indice numeric.

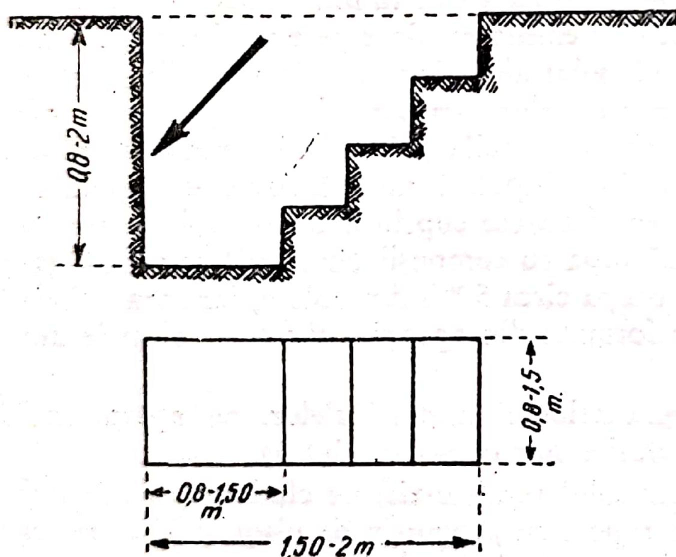
De pildă, cu *A* se notează orizontul de acumulare a humusului sau de eluvionare a sărurilor, care prezintă culoare închisă. Pe solurile arate stratul arat se notează cu *A a*, iar cel nearat, aflat în stare naturală, cu *A n*.

Cu A_0 se notează stratul de resturi organice (frunziș, rămurele etc.) sub pădure. La podzoluri se disting pe grosimea orizontului *A* două suborizonturi, A_1 și A_2, primul de acumulare a humusului, iar al doilea de acumulare a silicei.



Fig. 1, *b*. Profil de sol cu orizont *A*, *B* și *C* (după Puiu Șt.).

Fig. 1, *a*. Secțiune printr-o groapă făcută pentru studierea profilului solului.



Urmează în jos orizontul *B*, de acumulare a coloizilor și a hidroxizilor de fier.

Cu *C* se notează orizontul de acumulare a CO_3Ca, iar cu *D* roca-mamă.

La solurile mlăștinoase se formează un orizont cu glei, care se notează cu *G*. Litera mare exprimă gleizare puternică, iar cea mică gleizare slabă.

Dacă un orizont este salinizat, lîngă litera mare, care exprimă orizontul respectiv, se adaugă litera *S*, în cazul salinizării puternice, și *s* în cazul salinizării slabe.

La unele soluri, cum sînt cernoziomurile, nu se găsește un orizont *B* conturat, ci un orizont de tranziție *A/C*, iar la alte soluri un orizont *A/B* sau A_2/B etc.

Studiind profilul unui sol, putem observa cu ochiul liber o serie de însușiri, care ne indică condițiile de formare, fertilitatea etc. Printre acestea amintim culoarea, textura, structura, neoformațiile, compactitatea, porozitatea, efervescența, umiditatea etc.

Substanțele humice imprimă culoarea de la brun-deschis pînă la negru, compușii fierului imprimă culoarea roșcată, de la brun pînă la intens roșcat, silicea dă culoare albicioasă etc. **Neoformațiile** sînt acumulări de materiale apărute în diferite orizonturi, în cursul procesului de solificare. Printre acestea amintim : *concrețiunile calcaroase* din orizontul *C* ; *eflorescențele calcaroase*, care au aspectul unor firișoare albe și se acumulează tot în orizontul *C* ; *bobovinele*, care sînt acumulări de hidroxizi de fier și mangan de mărimea alicelor ; *crotovinele*, care sînt galerii săpate de diferite animale rozătoare și umplute ulterior cu pămînt de altă culoare, apărute în solurile de stepă în toate orizonturile etc.

2. Textura sau alcătuirea granulometrică a solului

Textura exprimă modul în care se prezintă solul, ținînd seama de mărimea, forma și proporția diferitelor particule elementare din care este alcătuit. Avînd particule de diferite forme și mărimi, solul alcătuiește un sistem polidispers, o parte din componentele sale solide, cum sînt sărurile solubile, pot trece sub formă de soluții adevărate, altele, cum sînt argila și humusul, formează soluții coloidale, iar altele, cum sînt praful și nisipul, formează suspensii. Solul, în totalitatea lui, este un sistem eterogen, deoarece cuprinde o fază solidă (partea minerală și organică), o fază lichidă (apa cu compușii dizolvați) și o fază gazoasă (aerul). În medie, faza solidă ocupă circa 50% din volum, iar faza lichidă și gazoasă 50%. Partea solidă este formată din aproximativ 45% materie minerală și 5% materie organică.

Ținînd seama de mărimea fragmentelor și a particulelor, au apărut mai multe clasificări, dintre care mai folosite sînt două (tabelul 3).

Nisipul, praful și argila alcătuiesc solul propriu-zis, pe cînd fracțiunile mai mari alcătuiesc scheletul solului. În raport cu proporția de nisip, praf și argilă pe care le conțin, solurile se pot clasifica astfel (tabelul 4).

Solurile nisipoase sînt foarte permeabile pentru apă și aer, sînt ușor levigate, au coeziune, plasticitate și adeziune foarte mică. Sînt ușor erodate, se lucrează ușor, se răcesc dar se și încălzesc ușor, sînt sărace în substanțe nutritive și nu rețin substanțele minerale.

Solurile argiloase, dimpotrivă, sînt foarte puțin permeabile, rețin puternic apa, au levigarea slabă ; la umezeală excesivă devin plastice și aderente, se lucrează greu, iar cînd se usucă capătă coeziune mare, crapă și se lucrează

Tabelul 3

Clasificarea fragmentelor și particulelor din sol

Fracțiunea granulometrică	Diametrul fragmentelor și particulelor în mm	
	După Atterberg	După N. A. Kacinski
Bolovani	200	—
Pietre	200—20	3
Pietriș	20—2	3 —1
Nisip	2— 0,02	1 —0,05
Nisip mare	2— 0,2	1 —0,5
Nisip mijlociu	—	0,5 —0,25
Nisip mărunt	0,2 — 0,02	0,25 —0,05
Praf sau pulbere	0,02— 0,002	0,05 —0,001
Praf mare	—	0,05 —0,01
Praf mijlociu	—	0,01 —0,005
Praf fin	—	0,005—0,001
Argilă	0,002— 0,001	0,001—0,0001
Argilă grosieră	—	0,001—0,0005
Argilă fină	—	0,005—0,0001
Argilă coloidală	sub 0,001	sub 0,0001

Tabelul 4

Aprecierea texturii în funcție de conținutul în argilă, praf și nisip

Argilă %	Praf %	Nisip %	Specia de sol
0— 5	0— 5	Peste 90%	Nisipos
5—10	5—15	80—90	Nisipos coeziv
10—20	10—30	60—80	Nisipos lutos
15—30	10—35	40—70	Luto-nisipos
25—35	15—40	30—55	Sol lutos
35—45	20—45	20—45	Luto-argilos
40—50	20—50	10—30	Argilo-lutos
Peste 50	20—45	5—30	Argilos

iarăși greu. Rețin bine substanțele nutritive, dar posedă deseori un regim de aer deficitar pentru plante. Dacă se lucrează bine și la timp, sînt în general soluri fertile.

Solurile lutoase au însușiri intermediare celor nisipoase și argiloase și de aceea sînt cele mai bune pentru agricultură. Celelalte soluri, definite după textură, intermediare celor trei clase principale, au și ele însușiri intermediare, în raport cu proporția de nisip, argilă și praf pe care o conțin.

În practică, solurile nisipoase şi nisipo-lutoase se numesc soluri uşoare, solurile argiloase şi luto-argiloase se numesc soluri grele, iar cele lutoase şi luto-nisipoase, soluri mijlocii.

O apreciere mai completă a solurilor se poate face dacă se ţine seama nu numai de proporţia de elemente granulometrice, ci şi de tipul genetic de sol, adică de tipul de solificare (podzol, cernoziom, soloneţ etc.), care influenţează diferit coeziunea, adeziunea, rezistenţa opusă la arat etc.

3. Coloizii solului şi fenomenele de reţinere în sol

a. *Natura coloizilor şi însuşirile lor.* Coloizii din sol reprezintă materie minerală, organică sau organo-minerală ; prin dispersie ei trec în particule cu diametrul cuprins între 0,001—0,000001 mm. Coloizii minerali sînt formaţi din argilă, silice, hidroxizi de fier, aluminiu şi mangan etc., coloizii organici sînt reprezentaţi prin acizi humici şi, în cantităţi mult mai mici, prin alte substanţe organice, iar cei organo-minerali prin diferite combinaţii organo-minerale.

Totalitatea coloizilor din sol alcătuieşte *complexul coloidal* al solului sau *complexul adsorbtiv,* deoarece el determină fenomenele de adsorbţie şi schimbul de ioni din sol. Principalii coloizi fiind argila şi humusul, complexul coloidal se mai numeşte şi complexul argilo-humic.

Fig. 2. Micelă de acid humic (Obrejanu Gr. şi Puiu Şt., 1954), (după N. I. Gorbunov).

În soluţie, coloizii se găsesc sub formă de *micele coloidale.* O micelă este alcătuită dintr-un nucleu, dublul strat electric şi un strat difuz (fig. 2).

Nucleul se compune dintr-un agregat de molecule sau dintr-un fragment din reţeaua cristalină a mineralelor argiloase. Dublul strat electric este format

dintr-un strat intern de ioni determinanți de potențial și un strat dens de ioni. Stratul intern se află la suprafața nucleului, face corp comun cu acesta și este format din ioni de un anumit semn, care provin din stratul de molecule de la suprafața nucleului *(stratul ionogen)*. Stratul dens imobil sau puțin mobil de ioni se află la exteriorul stratului intern, este format din ioni de semn contrar celor din stratul intern și poartă denumirea de *ioni compensatori* sau *contra-ioni*. Împreună cu stratul intern acesta formează, așa cum am văzut, *dublul strat electric*.

La exteriorul stratului de ioni compensatori se află al doilea strat de ioni compensatori, care în stare disociată formează *stratul difuz*.

Micelele unui coloid se află dispersate în *soluția intermicelară*. În soluție, nucleul și dublul strat electric formează *particula sau granula coloidală*, comportîndu-se ca un tot.

Nucleul și stratul intern posedă sarcină electrică pozitivă sau negativă, avînd față de soluția intermicelară un potențial electric denumit *potențial termodinamic*. Particula coloidală însă, datorită stratului dens de ioni compensatori care neutralizează o parte din sarcinile electrice ale ionilor din stratul intern, are un potențial mai mic, care se numește *potențial electrocinetic*. Întreaga micelă este neutră, fiind formată atît din particula coloidală, cît și din stratul difuz de ioni.

Dacă potențialul electrocinetic al particulei coloidale este egal cu zero, se atinge *punctul izoelectric* și particulele coagulează. Acest fenomen are loc cînd stratul difuz se îngustează la maximum, datorită slabei hidratări a cationilor și a grupării lor către particulele coloidale.

Cînd în stratul difuz predomină cationii de Ca, Mg etc., care sînt slab hidratați și disociați, stratul difuz este redus, potențialul electrocinetic este mic și coagularea este puternică, iar cînd predomină cationii de K și Na, care sînt puternic hidratați (sînt hidrofili) și disociați, stratul difuz este gros, potențialul electrocinetic este mare și coagularea slabă.

În sol, coloizii se pot afla liberi, formînd ceea ce se cheamă o *solă coloidală*, fie grupați, formînd *un gel coloidal* sau *hidrogel*. Trecerea unui coloid din starea de solă în cea de gel se cheamă *coagulare* sau *floculare*, iar trecerea unui gel în stare de solă se cheamă *peptizare*.

Argila și humusul, care predomină printre coloizii din sol, au sarcină negativă și rețin cationii cu sarcină pozitivă (Ca, Mg, K, H etc.). În solurile de stepă și silvostepă predomină cationii de Ca, Mg, K și Na, iar în solurile din zona mai umedă se găsesc din abundență cationi de H. Cei mai puternic reținuți sînt ionii de H, urmați în ordine de cei de Mg, Ca, Na, K.

În soluție, particulele coloidale, avînd sarcini electrice de același sens, se resping. Tot aici, datorită disocierii electroliților, se eliberează cationi și anioni. Cationii eliberați neutralizează sarcina electrică a coloizilor care coagulează. În sol, capacitatea de coagulare cea mai ridicată o au cationii de Al, urmați în ordine de cei de Fe, H, Ca, Mg, NH_4, K, Na. Concentrația minimă a unui electrolit la care începe coagularea coloizilor poartă denumirea de *prag de coagulare*, fiind diferită de la un coloid la altul.

Cationii bivalenţi şi trivalenţi produc o coagulare ireversibilă, adică agregatele formate nu se mai desfac atunci cînd intervine excesul de apă, în timp ce cationii monovalenţi produc o coagulare reversibilă, agregatele se pot desface din nou în apă, coloizii peptizează.

Coagularea reciprocă a coloizilor poate avea loc în cazul cînd aceştia au sarcini opuse, precum şi în alte cazuri.

b) *Fenomenele de reţinere în sol*

Cunoaşterea compoziţiei mecanice a solului în general şi a părţii lui coloidale în special ne ajută să înţelegem o serie de fenomene importante care se petrec în sol. Printre acestea menţionăm fenomenele de reţinere, care sînt de mai multe feluri.

Reţinerea mecanică se manifestă prin aceea că solul nu lasă să treacă prin porii capilari şi necapilari particule cu diametrul mai mare decît al porilor. Diametrul porilor capilari şi necapilari este însă foarte neregulat, iar particulele fine reţinute micşorează diametrul spaţiilor. Ca urmare porii pot reţine şi particule mai mici decît diametrul lor real.

Porii mai pot fi îngustaţi datorită depunerii de material în urma coagulării reciproce a coloizilor, reţinerii particulelor coloidale de hidroxizi de fier şi aluminiu, de silice etc.

Se realizează astfel condiţii pentru reţinerea în sol pe cale mecanică a particulelor fine, a microflorei şi a plasmei acesteia, a resturilor organice în curs de descompunere, a diferitelor substanţe organice şi minerale, care măresc rezerva de substanţe nutritive din sol.

Reţinerea fizică (moleculară sau apolară) constă în reţinerea sau adsorbţia moleculelor de apă, gaze, bacterii, particule coloidale, substanţe organice şi minerale etc. la suprafaţa particulelor de sol, datorită energiei libere de suprafaţă a particulelor.

Substanţele adsorbite sub formă moleculară nu suferă modificări chimice, deoarece nu intră în reacţii cu particulele de sol, fenomenul avînd un caracter pur fizic. Cînd substanţele se grupează în jurul particulelor, adsorbţia este pozitivă.

În cazul adsorbţiei pozitive, concentraţia de substanţe este mai mare în pelicula de apă din jurul particulelor, pe cînd la adsorbţia negativă, concentraţia devine mai mare în soluţia din porii solului.

Cunoaşterea şi folosirea fenomenelor de adsorbţie apolară sau moleculară prezintă importanţă practică în agricultură, la aplicarea îngrăşămintelor, împiedicarea pierderilor de amoniac rezultat în urma descompunerii pe platformă a gunoiului prin acoperirea ei cu un strat de cîţiva centimetri de pămînt mărunţit, folosirea bentonitei la fixarea şi ameliorarea nisipurilor mobile şi semimobile etc.

Reţinerea fizico-chimică (polară, ionică sau cu schimb de cationi) are loc atunci cînd la suprafaţa de contact a particulelor coloidale cu soluţia solului se petrec procese de reţinere şi schimb de cationi.

Cei mai întîlniţi cationi schimbabili sînt cei de Ca, Mg, K, Na şi H. În stepă, pe cernoziomuri, complexul este saturat cu Ca, Mg, K, Na, pe cînd în regiunile

mai umede, unde levigarea bazelor a fost mai intensă, complexul este saturat numai în parte cu cationi bazici, iar restul cu H.

Din complexul coloidal, cationii (Ca, Mg, K, Na, H) trec în soluție, iar în locul lor sînt adsorbiți alți cationi. Schimbul de cationi are loc în cantități echivalente. În locul unui cation de Ca sau Mg (bivalenți) sînt reținuți cîte doi cationi de NH_4, K, Na, (monovalenți), adică se schimbă același număr de sarcini electropozitive din complex, cu cele din soluția solului, numărul de sarcini exprimîndu-se în unități echivalente. Energia de adsorbție sau reținere a cationilor din soluția de sol de către coloizi variază în raport cu valența și greutatea atomică, cu excepția H^+. Cationii bivalenți (Ca, Mg etc.) sînt adsorbiți mai energic decît cei monovalenți (Na, K etc.). Cu cît greutatea atomică este mai mare, cu atît energia de adsorbție și reținere a cationilor este mai mare.

La H^+, care face excepție de la această regulă, energia de adsorbție este mai mare decît la ceilalți cationi monovalenți și bivalenți, cu toate că greutatea lui moleculară este mai mică.

Ionii din soluție nu iau parte la reacțiile de schimb.

Schimbul de cationi este reversibil ; cînd în soluție apar alți cationi, aceștia pot înlocui pe cei din complexul coloidal.

Schimbul de cationi se petrece fără întrerupere, pînă la realizarea unui echilibru, adică pînă ce în complex, cît și în soluție, concentrația de cationi va fi aceeași. Cantitatea de baze schimbabile adsorbite de sol se numește suma bazelor schimbabile și se notează cu S_B, iar H schimbabil, cu S_H. Totalitatea cationilor reținuți în complex constituie capacitatea totală de schimb cationic, notată cu T.

Pe cernoziomurile de stepă, unde complexul coloidal este saturat în întregime cu baze, $T = S_B$, adică gradul de saturație este egal cu 100, pe cînd la podzoluri, unde pe lîngă baze, în complex sînt reținuți cationi de H^+, saturația cu baze este mult mai mică și $T = S_B + S_H$.

Reținerea chimică se mai numește și adsorbția anionilor sau *chemosorbție* și se bazează pe însușirile solului de a reține nu numai cationii, ci și anionii. Ea constă în trecerea unor elemente nutritive din forme ușor solubile și levigabile, în forme greu solubile, care se păstrează în sol.

Cunoașterea proceselor de reținere chimică are importanță mai ales la aplicarea îngrășămintelor. De pildă, pe cernoziomuri, unde complexul este saturat în mare măsură cu Ca^{++}, îngrășămintele cu fosfor trebuie să fie solubile și se dau ca superfosfat [predomină $Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O$], deoarece numai o parte din fosfor trece în fosfat tricalcic $(PO_4)_2Ca_3$, în timp ce o mare parte rămîne ca fosfat monocalcic solubil și asimilabil de plante. În regiunile mai umede, cu soluri acide, unde în complex se găsește o mare cantitate de H^+ și puțin Ca^{++}, îngrășămintele cu fosfor se pot da atît sub formă de superfosfat, cît și ca fosfați naturali măcinați.

Reținerea biologică are loc atunci cînd substanțele chimice ușor solubile, cum sînt azotații, sînt folosite de plante și microfloră pentru sinteza substanței organice. Reținerea biologică este deci selectivă, deoarece sînt reținute numai substanțele necesare în nutriția plantelor superioare și inferioare. În modul

acesta, participînd la sinteza substanţei organice, substanţele solubile sînt ferite de spălare, iar după moartea şi descompunerea organismelor, ele sînt din nou eliberate sub forme asimilabile.

4. Structura solului

Prin structură înţelegem gruparea particulelor elementare din sol sau fragmentarea (desfacerea) solului în agregate de diferite forme şi mărimi. În raport cu mărimea lor, agregatele pot fi [17] : *ultramicroagregate*, cu diametrul de la 1 mμ pînă la 0,25 μ ; *microagregate*, cu diametrul de 0,25 μ pînă la 0,25 mm ; *macroagregate*, cu diametrul între 0,25 şi 10 mm ; formaţiunile structurale mai mari de 10 mm sînt *agregate grosiere*.

Dintre celelalte formaţiuni structurale întîlnite pe profil amintim : *structura nuciformă*, cu formaţiuni de 1,5—2 cm diametru ; *structura bulgăroasă*, cu formaţiuni de 2—10 cm ; *structura şistoasă*, cu formaţiuni lamelare de 3—5 mm ; *structura lenticulară*, cu formaţiuni lamelare cu feţele curbate de 6—12 mm etc.

a. *Factorii de formare a structurii solului.* Gruparea de particule se poate produce sub influenţa mai multor factori. Astfel, poate interveni atracţia moleculară dintre particulele coloidale şi moleculele de apă orientate, care înconjură cîteva particule de argilă şi le strînge într-un microagregat.

Ultramicroagregatele şi microagregatele formate pe această cale fizico-mecanică însă au o coeziune ridicată, dar nu sînt coagulate. Cationii monovalenţi produc o coagulare reversibilă, hidrogenul are o acţiune mediocră în procesul de coagulare şi formare de agregate, iar cationii bivalenţi şi trivalenţi produc o coagulare ireversibilă.

Microagregatele formate sînt grupate mai departe prin acţiunea altor factori, care produc o presare, lipire şi cimentare.

În sol, presiunea poate fi exercitată de îngheţarea apei şi mărirea volumului ei (cu circa 9%), de materia minerală şi organică supusă gonflării, precum şi de rădăcinile plantelor.

Substanţa care asigură stabilitatea agregatelor este *humusul activ*, adică humusul proaspăt saturat cu cationi bivalenţi şi trivalenţi. Cea mai bună stabilitate se obţine în cazul cînd agregatele sînt îmbibate cu acid ulminic.

Un rol important ca factor de formare a structurii îl are apa. În solul uscat şi pulverizat, aderarea reciprocă a particulelor începe cu umezirea lor [15]. O dată cu creşterea umidităţii, cînd în sol se creează un anumit raport între cantitatea de apă şi faza solidă, solul se poate mărunţi uşor cu plugul sau cu unelte de afînare cu colţi sau cu discuri, rezultînd agregate de diferite mărimi.

Alternanţa de temperatură şi volumul mărit al gheţii poate provoca numai mărunţirea bulgărilor de sol, dar nu şi formarea agregatelor stabile. Numai în cazul cînd îngheţul şi dezgheţul este moderat, iar solul conţine suficient humus şi cationi bivalenţi şi trivalenţi, agregatele formate posedă suficientă stabilitate. Cînd, după perioadele de moină, temperatura coboară brusc, apa îngheaţă în capilarele agregatelor, le măreşte volumul şi decimentează particulele elementare. Dacă în iarnă are loc o singură perioadă de îngheţ, după moartea

microorganismelor, conținutul celulelor contribuie la creșterea cantității de materie coloidală de natură organică. Aceasta determină în sol procese fizice și chimice favorabile formării structurii [1].

b. *Importanța structurii pentru regimul apei și hranei în sol.* Solul cu structură, datorită spațiilor necapilare dintre agregate, permite pătrunderea cu ușurință a apei din precipitații și irigație, iar ulterior păstrarea ei pe o perioadă mai îndelungată, în timp ce în solul fără structură, străbătut numai de spațiile capilare, apa pătrunde greu și încet, iar ulterior se evaporă cu ușurință prin capilarele care ajung pînă la suprafața solului.

Spațiile necapilare permit în același timp pătrunderea cu ușurință a aerului și întreținerea proceselor microbiologice aerobe, care favorizează formarea de substanțe nutritive necesare plantelor, în timp ce în solul fără structură, aerul pătrunde în cantitate insuficientă, procesele microbiologice aerobe sînt reduse, iar substanțele nutritive pentru plante se acumulează în cantități mici.

Rezultă că structura solului influențează în mare măsură regimul de apă și substanțe nutritive, precum și fertilitatea solului.

Pentru a realiza un regim favorabil de apă și substanțe nutritive, pe solurile fără structură trebuie intervenit în special prin lucrări raționale și îngrășăminte.

c. *Cauzele care provoacă pierderea stabilității structurii pe solurile lucrate.* Cauzele care duc la pierderea stabilității structurii solului au fost împărțite în 3 grupe : a) *cauze mecanice* ; b) *cauze fizico-chimice* ; c) *cauze biologice* [18].

Cauzele mecanice sînt legate de procesul de producție. Deplasarea pe cîmp a tractoarelor, mașinilor, vehiculelor, animalelor, a omului, lucrările solului cu diferite mașini și unelte etc., fac ca agregatele din stratul de circa 8—10 cm să se distrugă, solul să devină compact, iar prin lucrările ulterioare să se pulverizeze.

De asemenea, picăturile de ploaie, în special cînd ploile sînt repezi, contribuie la sfărîmarea agregatelor. Pe cîmpul acoperit cu vegetație bine încheiată, structura solului se distruge mai puțin decît pe cîmpul neacoperit.

Pentru a evita distrugerea structurii datorită proceselor mecanice, este bine ca orice lucrare a solului să se facă atunci cînd solul are o umiditate medie, adică atunci cînd se află la maturitate fizică, iar transportul pe cîmp cînd solul are o coeziune mai mare, adică în stare ceva mai uscată decît la maturitatea fizică.

Cauzele fizico-chimice sînt legate de procesele de dizolvare și hidroliză provocate de apa de precipitații, de irigații etc. Datorită spălării în profunzime a calciului și a altor elemente bivalente și polivalente, aceștia sînt înlocuiți cu ioni de hidrogen, cu acțiune de coagulare mai redusă decît calciul și alte elemente. De asemenea, datorită udărilor prin irigare și a ploilor după o perioadă de secetă, se produce într-o oarecare măsură distrugerea agregatelor. Pătrunzînd în agregatele poroase, apa presează aerul și agregatele se sparg. Ulterior, coloizii adsorb apă, are loc umflarea și dispersia lor, iar agregatele se destramă, formînd o masă comună, care prin uscare devine compactă.

Cauzele biologice sînt legate de înseși cerințele plantelor față de felul substanțelor nutritive. Plantele se hrănesc cu substanțe minerale, de aceea în sol trebuie să se petreacă procese de descompunere aerobă, care să provoace for-

marea acestor substanțe. În solul bine lucrat pînă la însămînțat, procesele aerobe se desfășoară în cele mai bune condiții. Aceleași condiții se creează și în urma lucrărilor solului pe cîmpul acoperit cu culturi prășitoare.

În urma proceselor aerobe, substanțele organice din sol, inclusiv o parte din humus, se descompun, luînd naștere sărurile minerale indispensabile plantelor, iar particulele de sol se destramă.

d. *Metodele pentru menținerea și îmbunătățirea structurii solului.* Aceste metode sînt legate de cultura rațională a plantelor anuale.

În cursul dezvoltării lor, plantele pot păstra sau îmbunătăți structura solului, unele mai mult, altele mai puțin. Cerealele, avînd un sistem redicular fasciculat, păstrează și refac în general mai bine structura decît plantele rădăcinoase și cu tuberculi, iar plantele care se prășesc în timpul vegetației refac și păstrează mai slab structura în stratul de deasupra decît cele care nu se prășesc.

Un rol important în privința formării structurii îl au leguminoasele perene (lucernă, trifoi, sparcetă, ghizdei etc.), care aduc din profunzime calciu și lasă în sol o cantitate mai mare de resturi organice decît plantele anuale. În plus, ele ocupă terenul cîțiva ani (trifoiul numai doi ani), solul nu se lucrează și se structurează mai bine decît în cazul cînd se lucrează în fiecare an.

O îmbunătățire a structurii solului se constată și prin folosirea îngrășămintelor organice : gunoi de grajd, îngrășăminte verzi, compost, turbă etc. Pe podzoluri, prin folosirea gunoiului, se poate obține o creștere a numărului de agregate stabile cu circa 9—14% [17].

Influența îngrășămintelor organice depinde de regimul de aer din sol și de felul descompunerii : aerobă sau anaerobă. Cînd predomină descompunerea aerobă, influența este mai redusă decît prin descompunerea anaerobă. Numai prin îmbinarea acestor 2 procese se pot realiza cele mai bune condiții fizice, chimice și biologice atît pentru formarea structurii, cît și pentru acumularea de hrană asimilabilă pentru plante.

O îmbunătățire a structurii solului se poate realiza prin folosirea amendamentelor calcaroase pe podzolurile acide și pe solodii și cu gips pe solonețuri, solonețuri solonceacoide și solonceacuri. O influență mai bună a calciului se poate realiza în prezența humusului proaspăt, care formează împreună cu calciul, humusul activ.

Calciul are o acțiune mai slabă în refacerea structurii decît gunoiul. În prezența calciului, gunoiul are o acțiune mai bună decît singur. Aplicate împreună se obțin rezultate mai bune decît separat, chiar cînd ambele sînt apreciate prin însumarea efectelor lor.

Cu cît aciditatea solului este mai mare și solul este mai argilos și mai bogat în coloizi, cu atît calciul are o eficacitate mai mare. Pe solurile lutoase efectul este mai redus, iar pe solurile luto-nisipoase și nisipoase, de obicei nu se obține nici un efect favorabil.

Pentru crearea structurii stabile a solului s-au căutat căi mai rapide, prin folosirea diferiților compuși chimici, sintetizați în industrie, care au căpătat denumirea de „*amelioratori ai structurii*“ sau „*formatori ai structurii*“ solului. Acești compuși, fiind introduși în sol, formează o peliculă insolubilă în apă,

dar permeabilă pentru aer și apă, care cimentează particulele elementare și microagregatele. La un conținut de umiditate favorabil, corespunzător maturității fizice a solului, acesta se poate mărunți cu uneltele de prelucrare a solului, rezultînd agregate stabile. Ei aparțin *compușilor macromoleculari* sau *polimerilor*.

Polimerii restructurează bine solul dacă sînt folosiți în cantitate relativ mică și nu influențează nefavorabil însușirile hidrofile ale solului. Ei sînt descompuși puțin și nu sînt dăunători microorganismelor ; pot fi folosiți pe soluri foarte diferite. Cantitatea necesară este de circa 0,1% față de greutatea solului. Rezultate bune se pot obține prin folosirea unor cantități mai mici : 0,01%, 0,02% etc. [16].

Polimerii nu se manifestă nici ca substanțe nutritive și nici ca substanțe stimulatoare pentru plante. Fiind insolubili în apă, sînt adsorbiți de particulele de sol pe care le coagulează în agregate stabile (tabelul 5).

Tabelul 5

Influența copolimerului 8 (CO-8) asupra stabilității hidrice a structurii solului pe podzol luto-argilos

Cantitatea de copolimer în % față de greutatea solului uscat	Cantitatea de agregate stabile mai mari de 0,25 mm, în % față de greutatea solului
0,1	92,0
0,05	90,2
0,01	86,0
0,005	56,8
0,001	51,8
0,0005	18,4

Cercetări privind refacerea structurii solului pe cale artificială s-au făcut și în țara noastră de către *I. Lungu* [9] în cadrul Institutului de cercetări agricole. Prin tratarea cu crillium 0,1%, cantitatea de agregate stabile la 8 tipuri de sol cercetate a crescut la 87,49%—95,81%, ceea ce ne indică o restructurare foarte bună. Cercetările din cîmp trebuie să arate însă în ce măsură folosirea acestor substanțe se dovedește economică.



CAPITOLUL IV

UNELE PROPRIETĂŢI FIZICE ŞI FIZICO-MECANICE ALE SOLULUI

1. Porozitatea solului

Prin *pori* înţelegem spaţiile goale sau lacunare neocupate de particulele solide ale solului, dar ocupate cu aer sau cu apă.

Cînd porii au diametrul mai mare de 0,1—0,2 mm se cheamă pori necapilari, iar cînd au diametrul sub 0,1—0,2 mm se văd numai cu lupa şi se numesc pori capilari. Distingem astfel *porozitate necapilară* şi *capilară,* care formează la un loc *porozitatea totală* a solului. Porozitatea totală poate varia aproximativ între 35—85% din volumul total al solului. În orizonturile inferioare, în special cînd sînt gleizate, porozitatea poate scădea sub 35%, iar pe solurile bogate în turbă, poate fi peste 85%.

În solurile cu textură lutoasă şi structură în agregate de 0,25—10 mm diametru, se realizează cea mai bună porozitate pentru procesele biochimice din sol, cît şi pentru rădăcinile plantelor. Porozitatea totală în stratul arabil nu trebuie să scadă sub 50% şi nici să fie peste 65%, deoarece în ultimul caz are loc o afînare prea mare.

În stratul subarabil, porozitatea totală poate să scadă sub 50% sau chiar sub 45%, dacă solul a format hardpan („bătătura“ plugului), împiedicînd pătrunderea rădăcinilor.

Prezintă importanţă, de asemenea, şi raportul dintre porozitatea capilară şi necapilară, care variază cu textura şi structura solului, gradul de tasare sau de afînare prin lucrări, conţinutul în substanţe organice, felul cationilor adsorbiţi în complexul argilo-humic etc. De obicei, în porii capilari se află apă, iar în cei necapilari, aer. Dacă solul este sărac în apă, aerul pătrunde şi în porii capilari, iar dacă este saturat cu apă (după ploi, irigaţie etc.), apa ocupă şi porii necapilari.

N. Ocanea (citat după Obrejanu şi Puiu, 1964) a găsit pe trei tipuri de sol în ţara noastră următoarele valori ale porozităţii totale, capilare şi necapilare (tabelul 6).

Tabelul 6

Porozitatea totală, capilară şi necapilară la două tipuri de sol din Republica Socialistă România

Solul	Adîncimea în cm	Porozitatea		
		Totală %	Necapilară % din totală	Capilară % din totală
Cernoziom castaniu	0—1	60,00	53,94	46,06
	10—20	56,20	50,25	49,75
	70—100	51,30	53,91	64,09
Sol brun-roşcat de pădure	0—10	53,20	40,04	59,96
	20—30	49,00	21,08	78,92
	70—100	46,50	16,88	83,12

2. Greutatea specifică a solului

Această însuşire a solului se exprimă prin raportul dintre greutatea unei probe de sol uscat şi volumul pe care îl ocupă partea solidă a probei. De obicei, greutatea specifică se află cu ajutorul picnometrului, după formula:

$$Gs = \frac{m}{Pa + m - Pas},$$

în care:

m este greutatea solului uscat, în grame;
Pa — greutatea picnometrului cu apă;
$Pa\,s$ — greutatea picnometrului cu apă şi sol;
$G\,s$ — greutatea specifică a solului.

$Pa + m - Pa\,s$ este greutatea, în grame, a volumului de apă dislocuit de proba de sol introdusă în picnometru. Cea mai mare parte a părţii minerale a solului are greutatea specifică între 2,6 şi 2,8 şi numai la puţine minerale greutatea specifică poate varia între 3 şi 5 (minerale cu fier, oxizi ferici etc.). Substanţa organică are greutatea specifică între 1,2 şi 1,5.

Obişnuit, greutatea specifică a solurilor variază între 2,5 şi 2,7, dar poate fi cuprinsă între 2,4 şi 2,7, în raport cu proporţia de humus, argilă, nisip şi praf. În ţara noastră s-au determinat următoarele valori (tabelul 7) ale greutăţii specifice pe diferite tipuri de sol [10].

4—3691

Tabelul 7

Greutatea specifică la trei tipuri de sol din Republica Socialistă România

Solurile	Greutatea specifică
Cernoziom castaniu carbonatat (Valu lui Traian)	2,54—2,59
Sol brun-roşcat de pădure (Ţigăneşti)	6,67—2,72
Sol brun de pădure podzolit pseudogleizat (Oarja, regiunea Argeş)	2,61—2,66

Cunoscînd greutatea specifică putem aprecia la un sol conţinutul în materie minerală şi organică şi căpătăm o valoare care ne ajută la calcularea porozităţii etc.

3. Greutatea volumetrică a solului

Această însuşire se exprimă prin raportul dintre greutatea unei probe de sol şi volumul total al părţii solide (minerale şi organice) şi spaţiile libere (porii) ale acestei probe. Ea se exprimă în g/cm^3, kg/dm^3 sau t/m^3 — greutate a solului în structură naturală, uscat la 105—111°C. În acest scop, probele se iau cu ajutorul unui cilindru cu volum cunoscut, iar pentru calcularea greutăţii volumetrice se foloseşte formula :

$$Gv = \frac{M \cdot 100}{(100 \cdot w)\, V},$$

în care :

Gv este greutatea volumetrică a solului ;

M — greutatea probei luate ;

w — umiditatea solului ;

V — volumul cilindrului folosit.

Stratul arabil sau orizontul *A* are o greutate volumetrică mai mică decît cel subarabil (orizontul *A/C* sau *B*).

Imediat după arat, greutatea volumetrică a solului este mai mică, uneori sub 1,0, decît înainte de arat sau la 2—3 săptămîni după arat. În mod obişnuit, aprecierea greutăţii volumetrice se face separat pentru stratul arabil notat cu *Aa*, de circa 25 cm şi stratul subarabil între circa 25—50 cm, notat cu *An*, şi straturile mai profunde.

Dăm în tabelul 8 valorile greutăţii volumetrice la cîteva tipuri de sol din ţara noastră [10].

Tabelul 8

Greutatea volumetrică la cinci tipuri de sol din Republica Socialistă România

Solurile	Greutatea volumetrică	
	În An	În A/c sau B
Cernoziomuri castanii	1,11—1,22	1,12—1,24
Cernoziomuri ciocolatii	1,14—1,27	1,14—1,28
Cernoziomuri mediu levigate	1,35—1,41	1,32—1,40
Soluri brune-roşcate de pădure	1,32—1,43	1,38—1,54
Soluri cenuşii de pădure	1,13—1,25	1,39—1,51

Cunoaşterea greutăţii volumetrice a unui sol are importanţă practică în agricultură, deoarece ne ajută la calcularea porozităţii, la aprecierea gradului de îndesare sau afînare, la calcularea rezervei de apă etc. Cunoscînd greutatea specifică (*Gs*) şi volumetrică (*Gv*) se poate calcula porozitatea (*P*) a unui sol, după formula :

$$P\% = \left(1 - \frac{Gv}{Gs}\right) 100 .$$

4. Coeziunea solului

Coeziunea sau *compactitatea* solului reprezintă rezistenţa opusă de masa solului şi agregatele sale, forţelor exterioare care caută să-l afîneze, să-l despice, să-l comprime sau să-l taie.

Cînd solul are o structură în agregate stabile, coeziunea se manifestă numai în interiorul agregatelor, pe cînd între agregate coeziunea este minimă. În solul fără structură, coeziunea se manifestă în întreaga masă. Coeziunea întregii mase de sol, structurat şi nestructurat, se numeşte *coeziune globală* sau compactitate şi se apreciază prin măsurarea rezistenţei solului la întindere, compresiune, încovoiere, penetrare şi forfecare.

În tehnologia solului trebuie cunoscută în special rezistenţa acestuia la penetrare, care se determină în cîmp cu ajutorul penetrometrelor de diferite tipuri. Printre cele mai folosite sînt penetrometrele care acţionează pe principiul dinamometrului, la care comprimarea arcului arată rezistenţa solului la penetrare.

Solurile cu textură fină şi fără structură au o coeziune mai mare decît solurile lutoase şi nisipoase. Cea mai mare coeziune o au solurile argiloase în stare uscată, iar cea mai mică, solurile nisipoase în stare uscată.

Humusul contribuie la scăderea coeziunii solurilor argiloase, la legarea particulelor elementare de sol şi la creşterea coeziunii solurilor nisipoase. Prezenţa

cationilor monovalenţi în complexul argilo-humic contribuie la creşterea coeziunii solului, pe cînd prezenţa cationilor bivalenţi contribuie la scăderea coeziunii.

5. Consistenţa şi plasticitatea solului

Consistenţa exprimă starea în care se găseşte masa unui sol în funcţie de conţinutul său în apă. Astfel, un sol poate avea, de la consistenţă tare, cînd se prezintă ca un corp solid, pînă la consistenţă de curgere subţire, cînd se prezintă ca o suspensie lichidă, care curge în strat subţire.

Plasticitatea reprezintă însuşirea solului ca la un anumit conţinut de umiditate să-şi schimbe forma sub influenţa unor forţe exterioare, păstrîndu-şi această formă după îndepărtarea forţei care a acţionat şi a apei.

Solurile bogate în particule fine, datorită suprafeţei totale mari a particulelor, reţin o cantitate mai mare de apă, particulele alunecă mai bine şi au o plasticitate mai mare, în timp ce solurile nisipoase, cu particule mari, reţin o cantitate mai mică de apă şi au o plasticitate cu totul redusă.

Cu cît plasticitatea este mai mare, cu atît rezistenţa la arat şi alte lucrări este mai mare, şi invers. La solurile cu plasticitate mare, epoca optimă pentru arat este în acelaşi timp mai redusă decît la solurile cu plasticitate mică.

Fiecare sol are un *indice de plasticitate*, prin care se înţelege diferenţa dintre cantitatea minimă (limita inferioară) de apă, exprimată în grame la 100 g sol, la care apare plasticitatea şi cantitatea maximă (limita superioară) pînă la care se menţine.

Cel mai mare indice de plasticitate îl au solurile argiloase, iar cel mai mic, cele nisipo-lutoase. Nisipurile nu au nici un indice de plasticitate.

Cînd solul conţine apă la limita inferioară a plasticităţii, el se mărunţeşte repede şi se lucrează bine, iar cînd se găseşte la limita superioară, el se lipeşte de suprafaţa activă a uneltelor de lucru, brazdele apar lucioase, tencuite, ca nişte felii, care nu se mărunţesc.

6. Adeziunea solului

Adeziunea este însuşirea solului (a particulelor) de a adera la suprafaţa uneltelor de lucru sau a obiectelor cu care vine în contact.

Aderenţa începe să se manifeste înainte de limita superioară a plasticităţii, dar apare cel mai evident la limita ei superioară.

Adeziunea apare deci numai la un anumit grad de umiditate, cînd forţele care determină coeziunea solului (electrostatice, moleculare, capilare, de coagulare, legare, cimentare etc.) sînt învinse de atracţia dintre particulele de sol şi suprafeţele cu care vin în contact. Cînd în sol se află apă slab legată, peliculele din jurul particulelor permit un contact strîns între suprafaţa obiectelor şi sol.

La solurile argiloase adeziunea este mai mare decît la cele lutoase şi nisipoase, iar la solurile cu structură este mai mică decît la solurile fără structură.

Ionii de calciu şi magneziu micşorează coeziunea solului, pe cînd cei de Na şi K o măresc.

În legătură cu adeziunea şi coeziunea solului este şi procesul de frecare al particulelor de sol între ele, precum şi frecarea particulelor de sol cu suprafeţele active ale uneltelor de lucru.

Frecarea depinde de textura solului, de conţinutul în apă, de felul suprafeţelor de contact dintre sol şi piesele de lucru etc.

Frecarea între suprafeţele lucioase, şlefuite de oţel şi sol este cea mai mică, comparativ cu oţelul neşlefuit, vopsit, ruginit etc. Frecarea dintre sol şi lemn este mai mare decît frecarea dintre sol şi metal.

Cînd solul aderă la suprafaţa obiectelor intervine frecarea în interiorul solului sau frecarea sol-sol, care este mult mai mare decît frecarea dintre sol şi metal.

La solurile argiloase frecarea este mai mare decît la cele lutoase sau luto-nisipoase, iar la aceeaşi textură, o dată cu creşterea umidităţii, frecarea creşte pînă ce în sol apare apa liberă, care face ca particulele să alunece.

7. Gonflarea şi contracţia solului

Gonflarea şi contracţia sînt două proprietăţi opuse ale solului, dar care sînt determinate de aceiaşi factori, dintre care unii variază cantitativ.

Gonflarea reprezintă însuşirea solului de a-şi mări volumul atunci cînd se umectează puternic. Apa reţinută de particulele de sol determină mărirea volumului iniţial al solului prin îndepărtarea particulelor una de alta. Gonflarea este influenţată de conţinutul solului în apă, în resturi organice, în particule fine, în special coloidale (argilă şi humus), felul mineralelor argiloase, felul cationilor adsorbiţi în complex etc.

Primul factor care determină gonflarea este apa, umiditatea corespunzătoare valorii maxime a gonflării servind ca unul dintre indicii care exprimă gonflarea, denumită şi *umiditatea de gonflare*. Gonflarea se manifestă în special la solurile argiloase şi după aceea la cele luto-argiloase. Solurile bogate în acizi humici gonflează mai mult decît cele sărace în acizi humici.

Cationii de Na, fiind hidrofili, reţin multă apă şi determină o gonflare mai puternică (pe soloneţuri) decît cationii de Ca. Solurile bogate în resturi organice, care adsorb multă apă şi îşi măresc volumul, gonflează mai mult decît cele sărace în substanţă organică.

Contracţia reprezintă însuşirea solului care se manifestă invers gonflării, de a-şi micşora volumul atunci cînd pierde apă.

Solurile argiloase şi luto-argiloase, bogate în particule fine, şi în special coloidale, precum şi solurile saturate cu cationi de Na se contractă mai mult decît cele sărace în particule fine sau care conţin cationi de Ca. Solurile cu structură se contractă mai puţin decît cele fără structură. Contracţia se manifestă liniar şi în volum. Ambele se exprimă în procente faţă de lungimea sau volumul solului înainte de contracţie. Cînd solul are un conţinut de apă care nu mai determină micşorarea volumului, se obţine *limita de contracţie*. Dato-

rită contracţiei, în masa solului, începînd de la suprafaţă, apar crăpături care se pot adînci, în raport cu variaţia cantitativă a factorilor care o determină. Crăpăturile uşurează evaporarea apei din sol, înrăutăţesc procesele biochimice şi provoacă ruperea rădăcinilor pe suprafeţele însămînţate.

8. Maturitatea fizică şi rezistenţa solului la diferite lucrări

Maturitatea fizică a solului reprezintă starea solului la care conţinutul în apă permite efectuarea unor lucrări de bună calitate şi cu efort minim. Ea corespunde unui conţinut de apă de circa 40% din capacitatea totală pentru apă (apa care se află în toţi porii capilari şi necapilari).

Lucrările solului însă, ca arătura, cultivaţia, grăpatul, tăvălugitul, dezmiriştitul etc. se pot executa la un interval mai larg al conţinutului în apă, şi nu numai la maturitatea fizică luată în mod riguros. Astfel, limita inferioară a conţinutului de apă la care solul se poate lucra în condiţii satisfăcătoare este în jurul coeficientului de ofilire, iar cea superioară aproape de punctul limită de aderenţă.

Rezistenţa solului la arat şi la alte lucrări depinde în primul rînd de aceiaşi factori care determină coeziunea, adeziunea, frecarea şi consistenţa solului.

APA DIN SOL. FORMELE, MOBILITATEA ŞI ACCESIBILITATEA APEI LA PLANTE

Apa este un component principal, fără de care solul nu poate fi conceput ca atare. Apa este în acelaşi timp un factor indispensabil al vieţii plantelor superioare şi al microflorei, avînd o importanţă covîrşitoare pentru agricultură.

În raport cu poziţia faţă de particulele, agregatele, porii solului şi cu mobilitatea ei, apa din sol a fost împărţită în mai multe *categorii*, denumite în mod convenţional şi *forme* de apă. Cantitatea maximă de apă dintr-o categorie sau formă conţinută în sol a căpătat denumirea de *indice (mărime) hidrofizic*.

1. Formele apei din sol, mobilitatea lor şi indici, (mărimi, valori) hidrofizici

În sol, apa poate căpăta următoarele forme principale [7, 14] : *a)* apa legată chimic sau apa de hidratare ; *b)* apa sorbită sau legată ; *c)* apa liberă ; *d)* apa sub formă de vapori.

a) *Apa legată chimic* se poate prezenta ca *apă de constituţie* şi *apă de cristalizare*. Ambele intră în componenţa substanţelor minerale, nu participă la procesele fizice din sol şi nu au importanţă directă pentru viaţa plantelor.

b) *Apa sorbită sau legată* se poate prezenta ca *apă de higroscopicitate* sau puternic (strîns) legată şi *apă peliculară* sau slab (labil) legată.

Particulele de sol au proprietatea ca în contact cu moleculele de apă în stare lichidă sau de vapori să le fixeze pe suprafaţa lor sub formă de dipoli. Această proprietate se cheamă *sorbţie.*

Cantitatea maximă de apă puternic legată de sol reprezintă *capacitatea maximă de adsorbţie a solului (C.M.A.)* şi se exprimă în procente din greutatea solului uscat.

Stratul de molecule puternic adsorbit are proprietăţile corpului tare şi este imobil în stare lichidă. Peste el se aşază circa 10—30 de rînduri de molecule,

reţinute mai slab, mai puţin orientate, care formează stratul de solvatare, cu proprietăţi de asemenea deosebite de ale apei lichide [7].

Prin adsorbţie, moleculele de apă îşi pierd energia termică şi degajă aşa-zisa căldură de umectare. Un gram de apă adsorbită de sol degajă, după Andrianov, pînă la circa 80 cal. Stratul de solvatare se formează practic fără emanarea căldurii de umectare.

Cînd umiditatea aerului ajunge la circa 80%, începe şi fenomenul de condensare capilară, care are loc în unghiurile porilor, la contactul particulelor, deasupra apei cu meniscul concav.

Higroscopicitatea maximă sau coeficientul maxim de higroscopicitate (H.M.) reprezintă cantitatea maximă de apă legată de sol la 25°C, într-o atmosferă închisă (în exicator), deasupra unei soluţii de SO_4H_2 *10%, unde se creează o umiditate a aerului de 94%.* Acest indice hidrofizic este format din apa puternic legată şi o parte din apa acumulată în urma condensării capilare.

Solurile argiloase şi cele cu un conţinut ridicat de humus, bogate în coloizi, au un coeficient de higroscopicitate mai mare decît solurile formate din particule mai mari. Coeficientul de higroscopicitate la cîteva soluri formate pe loess din ţara noastră este următorul [10] (tabelul 9).

Tabelul 9

Coeficientul de higroscopicitate la cîteva soluri din ţara noastră

Solurile	Adîncimea în cm	Coeficientul de higroscopicitate			
		% din greutate		Procente din volum	
		Valori medii	Limita de valori	Valori medii	Limita de valori
Cernoziomuri castanii şi ciocolatii	0—50 0—100 0—150	7,1 7,0 6,7	6,3—8,7 6,1—8,4 5,9—8,0	8,6 8,5 8,3	7,2—10,8 7,3—10,1 7,0— 9,7
Cernoziomuri slab şi mediu levigate	0—50 0—100 0—150	7,7 7,9 7,6	7,4—8,2 7,5—8,4 6,9—8,4	9,6 10,0 9,8	9,2—10,6 9,2—11,1 8,7—10,7
Soluri brune-roşcate de pădure şi podzoluri de depresiune	0—50 0—100 0—150	8,1 9,2 9,4	6,5—9,8 7,8—10,3 8,4—10,9	10,7 12,9 13,4	9,1—12,5 11,6—13,7 12,4—14,8

Apa de higroscopicitate nu solubilizează sărurile şi este reţinută la suprafaţa particulelor cu o presiune care, la primul strat care înconjură particulele, poate să ajungă la 10 000 de atmosfere şi chiar mai mult.

Pe măsură ce straturile de molecule se află mai departe de suprafaţa particulei, presiunea se micşorează şi ajunge, la ultimele straturi, la circa 50 de atmo-

sfere. Puterea de absorbţie a rădăcinilor variind între 15—20 atmosfere, rezultă că apa de higroscopicitate nu este accesibilă plantelor. Pînă la limita higroscopicităţii maxime, apa circulă în sol după trecerea ei sub formă de vapori şi se poate pierde complet prin încălzirea solului la 105—106°C în etuvă, iar în cîmp se poate pierde incomplet, după o perioadă îndelungată de secetă.

Apa peliculară este mai slab reţinută decît apa de higroscopicitate şi se prezintă ca un strat format din molecule (dipoli) mai slab orientate, care stau atît sub influenţa forţelor de la suprafaţa particulelor, cît şi sub acţiunea cationilor adsorbiţi la suprafaţa particulelor, peste stratul de apă de higroscopicitate. Grosimea stratului de apă peliculară este de circa 200—300 rînduri de molecule [7]. Reţinerea apei peliculare are loc cu o forţă care variază între circa 50 atmosfere spre apa de higroscopicitate şi 0,5 atmosfere spre apa liberă. Apa peliculară este mai puţin rigidă în totalitatea ei decît apa de higroscopicitate, dar mai densă decît apa lichidă, posedă în bună măsură capacitatea de solubilizare a substanţelor nutritive şi, în anumite condiţii, face schimb de molecule de apă şi substanţe solubile cu apă liberă.

O parte din apa peliculară se poate mişca în sol, în stare lichidă, către o particulă cu pelicula mai subţire, mai puţin umedă, datorită presiunii de desfacere sau dezlipire a peliculei. Straturile subţiri de apă peliculară dezvoltă o anumită contrapresiune, care se opune forţelor externe ce tind să subţieze pelicula [7].

c) *Apa liberă, lichidă,* se poate prezenta în sol ca *apă capilară* şi *apă gravitaţională.*

Asupra apei libere acţionează forţele capilare şi de gravitaţie, îmbinate. Forţele capilare pot acţiona în toate sensurile, chiar împotriva forţei de gravitaţie. Ele sînt determinate de tensiunea superficială şi de modul de umectare a pereţilor spaţiilor capilare. Dacă lichidul umezeşte pereţii spaţiilor capilare, se formează suprafeţe concave, cînd presiunea asupra moleculelor din interiorul lichidului este mai mică, iar dacă pereţii nu se umezesc, se formează suprafeţe convexe, cînd presiunea asupra moleculelor din interiorul lichidului este mai mare decît în cazul suprafeţelor plane (presiune superficială normală) (fig. 3).

R o d e [14] împarte apa capilară în următoarele categorii :

Apa capilară sprijinită se formează atunci cînd apa capilară este sprijinită de apa freatică liberă. Deasupra apei freatice umiditatea scade treptat, de la capacitatea totală pentru apă, la oglinda apelor freatice, la capacitatea capilară, deasupra oglinzii, pînă la circa 60% din capacitatea totală, la partea superioară. Acest strat se numeşte *franjul capilar,* iar apa cuprinsă în el, *apă capilară sprijinită.*

Apa capilară suspendată nu are legătură cu apa capilară sprijinită sau freatică şi de aceea nu se modifică în raport cu variaţia nivelului apei din franjul capilar sau din stratul acvifer.

Apa de colţuri sau *unghiulară* este reţinută sub forma unor lentile biconcave, nu se poate ridica către suprafaţă, dar solul se poate usca treptat spre adîncime,

datorită evaporării în spaţiile mari din interior, care rămîn libere începînd de la suprafaţă.

Apa suspendată capilar în interiorul agregatelor nu curge şi nici nu se mişcă în stare lichidă spre suprafaţa de evaporare.

Pe solurile cu apa freatică la o adîncime mare, cum sînt majoritatea solurilor din regiunile sud-estice din ţara noastră, apa capilară suspendată constituie sursa principală de umiditate pentru plante.

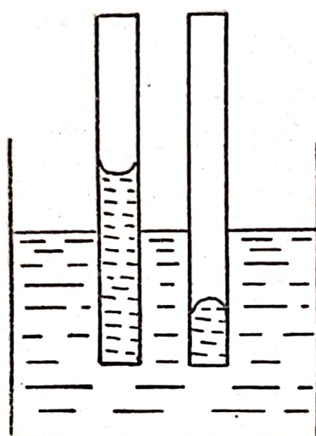


Fig. 3. Starea lichidă în tuburile capilare în cazul umectării (stînga) şi în lipsa umectării (dreapta).

Cantitatea maximă de apă pe care solul o poate menţine în stare suspendată un timp mai îndelungat, independent de mecanismul de menţinere, a fost denumită de P. S. Kossovici *capacitate minimă pentru apă. Această valoare delimitează cantitativ apa sprijinită de apa suspendată. Capacitatea minimă mai poartă denumirea de capacitate de cîmp sau capacitate minimă suspendată de cîmp* şi se exprimă în procente faţă de greutatea solului uscat.

Capacitatea minimă pentru apă depinde în primul rînd de textura şi structura solului şi conţinutul în humus. Orizontul *A* şi stratul arabil au o capacitate minimă mai mare decît orizonturile inferioare.

După Obrejanu şi Puiu [10], capacitatea de cîmp la cîteva soluri din ţara noastră este următoarea (tabelul 10).

Apa capilară suspendată se poate deplasa atît în jos, cît şi spre suprafaţa de evaporare sau spre zona rădăcinilor. Dacă umiditatea scade continuu, ea ajunge la un anumit conţinut, cînd mişcarea se petrece foarte încet. Această valoare a fost denumită *umiditatea de rupere a legăturilor capilare,* fiind de 60—70% din capacitatea minimă pentru apă.

Apa capilară poate circula în toate sensurile, datorită diferenţei de umiditate în diferite straturi şi zone şi datorită mărimii diferite a spaţiilor capilare. În solurile cu textură fină şi spaţii mici, apa circulă mai încet, dar se urcă mai mult decît în solurile cu textură grosieră şi spaţii mai mari. Ea circulă din stratul sau zona mai umedă către stratul sau zona mai uscată.

Tabelul 10

Capacitatea de cîmp la cîteva soluri din țara noastră

Solurile	Adîncimea în cm	Capacitatea de cîmp pentru apă			
		% din greutate		% din volum	
		Valori medii	Limite de variație	Valori medii	Limite de variație
Cernoziomuri castanii și ciocolatii	0—50 0—100 0—150	24,4 23,7 23,2	22,1—26,1 21,7—25,3 21,0—25,0	29,3 28,8 28,7	25,8—32,3 25,0—31,8 24,8—31,6
Cernoziomuri slab și mediu levigate	0—50 0—100 0—150	23,3 22,6 22,3	22,3—24,3 21,9—23,4 21,3—23,3	28,9 28,7 28,5	28,1—30,3 27,4—29,4 27,4—29,7
Soluri brune-roșcate de pădure și podzoluri de depresiune	0—50 0—100 0—150	24,2 23,2 22,6	22,4—27,9 21,2—26,6 20,9—25,7	32,2 32,4 32,2	30,2—35,4 30,1—35,4 29,5—34,2

Cînd capilarele ajung pînă la suprafața solului, apa din ele se poate evapora, provocînd uscarea solului.

O temperatură mai ridicată reduce vîscozitatea apei și ușurează circulația ei, pe cînd temperatura mai coborîtă îngreuiază mișcarea apei capilare.

Concentrația mai mare a soluției din sol în ioni liberi micșorează viteza de ridicare a apei prin capilare. Sărurile de sodiu (CO_3Na_2, ClNa, SO_4Na_2) reduc înălțimea de ridicare a apei prin capilare, în timp ce sărurile de calciu (SO_4Ca, $Ca(HCO_3)_2$ ușurează ascensiunea. Apa se poate urca, în solurile lutoase și luto-argiloase, foarte încet, pînă la circa 1,5—2,0 m, iar într-o perioadă îndelungată chiar 3—4 m și mai mult, în nisipul fin mai repede, pînă la circa 0,50—0,70 m, iar în nisipul grosier se ridică și mai repede, dar numai pînă la circa 0,40 m.

Pe solurile cu structură, circulația apei capilare este foarte redusă și se petrece mai ales în interiorul agregatelor. Conținutul ridicat de materie organică în sol micșorează viteza de circulație a apei capilare.

Cu cît capilarele sînt mai subțiri și soluția solului mai bogată în săruri nutritive pentru plante, cu atît apa din capilare îngheață la temperaturi mai joase. În capilarele foarte mici apa poate rămîne lichidă chiar sub minus 10°C.

Dacă toți porii capilari sînt plini cu apă capilară sprijinită, cantitatea de apă corespunde capacității maxime capilare a solului. Această cantitate însă este variabilă și depinde, pentru oricare strat al solului, de înălțimea de ridicare a apei deasupra apelor freatice.

Apa gravitațională se poate prezenta fie ca apă de infiltrație, fie ca apă freatică. În cazul cînd apa pătrunde în sol în cantitate mai mare decît capaci-

tatea minimă de apă, se infiltrează în jos pînă în stratul impermeabil, deasupra căruia se acumulează peste capacitatea minimă. Stratul de acumulare devine în acest caz un strat acvifer, iar apa pe care o conţine, apă freatică.

Mobilitatea apei freatice şi a celei capilare sprijinite depinde de adîncimea la care se formează stratul acvifer în regiunea respectivă.

Dacă apa freatică este la adîncime mare, apa freatică şi cea capilară sprijinită nu pot ajunge la limita inferioară a profilului de sol şi nu se pot urca pînă în zona rădăcinilor. Între apa capilară suspendată din straturile superficiale şi apa freatică sau franjul capilar rămîne un spaţiu denumit *orizontul mort al secetei*, care nu poate fi străbătut de apa din stratul acvifer prin capilare.

Cînd *toţi porii capilari şi necapilari sînt plini cu apă se realizează capacitatea totală pentru apă a solului.* Acest indice hidrofizic se exprimă în procente faţă de greutatea solului uscat şi depinde de textură, de modul de aşezare a particulelor şi de structura solului. Capacitatea totală se realizează imediat după o ploaie abundentă, după irigaţie sau după topirea zăpezii şi durează cîteva ore.

d) *Apa în stare de vapori* îşi are originea în vaporii din atmosferă, dar mai ales în apa din sol.

Cînd umiditatea solului depăşeşte higroscopicitatea maximă, aerul conţine, de la adîncimea de 5—10 cm în jos, o cantitate de vapori pînă la saturare, în toţi porii neocupaţi de faza lichidă.

Vaporii circulă datorită temperaturii şi umidităţii diferite a straturilor de sol. Ei se mişcă din zonele în care forţa elastică este mai mare, spre cele în care forţa elastică este mai mică. Dacă în două straturi de sol temperatura este aceeaşi, vaporii se mişcă din stratul mai umed spre cel mai uscat, iar în cazul cînd umiditatea este aceeaşi, din stratul mai cald spre cel mai rece. Datorită acestor cauze, vaporii au o circulaţie activă, dirijată de mecanismul difuziei. Cînd vaporii de apă se mişcă o dată cu curenţii de aer din sol, ei capătă o circulaţie pasivă ; de exemplu, comprimarea şi dilatarea aerului din sol, vînturile, precipitaţiile care pătrund în sol şi elimină aerul etc. pot determina circulaţia pasivă a vaporilor de apă din sol.

În timpul iernii, vaporii de apă se ridică din profunzime, unde solul este mai cald, spre stratul superior mai rece sau chiar îngheţat, unde se condensează, îmbogăţindu-l în apă.

Vara, aerul cald din atmosferă încărcat cu vapori de apă poate pătrunde în sol, unde se produce condensarea. Noaptea, vaporii de apă, venind din straturile mai profunde, se condensează în straturile de deasupra, care se răcesc, iar ziua, aerul cald pătrunde în sol şi vaporii se condensează în straturile mai profunde, care rămîn mai reci.

Condensarea vaporilor de apă din interiorul solului în timpul verii, datorită cauzelor arătate mai sus, dă naştere la roua internă, iar mişcarea vaporilor şi condensarea lor în timpul iernii umezeşte straturile superficiale.

2. Accesibilitatea apei la plante și factorii care o determină

Accesibilitatea la plante a diferitelor forme şi categorii de apă din sol depinde în primul rînd de mobilitatea lor.

Dacă o plantă nu mai primeşte apa necesară, de la un timp începe să se ofilească, iar ulterior moare. Începutul ofilirii este influenţat atît de insuficienţa apei din sol, cît şi a vaporilor de apă din aer.

Cantitatea de apă rămasă în sol, exprimată în procente din greutatea solului uscat, cînd plantele se ofilesc fără să-şi mai capete turgescenţa, chiar dacă sînt introduse într-o atmosferă saturată cu vapori de apă, a fost denumită coeficient de ofilire (C.O.) sau umiditate de ofilire (U.O.). La apariţia ofilirii definitive, plantele mai pot absorbi apă din sol, dar în cantitate atît de mică şi atît de greu, încît nu-şi pot satisface cerinţele lor pentru o creştere normală.

Coeficientul de ofilire depinde în primul rînd de textura solului şi în special de conţinutul de argilă, apoi de conţinutul în humus, presiunea osmotică a soluţiei de sol etc. Solurile argiloase au coeficientul de ofilire de 10—15% şi chiar mai mult, solurile luto-argiloase de 3—10%, cele nisipoase de 1—3%, iar nisipurile sub 1% (tabelul 11).

Tabelul 11

Variaţia coeficientului de ofilire în funcţie de textura solului după L. I. Briggs şi H. L. Schantz

Plante	Nisip grosier	Nisip fin	Sol nisipos	Sol lutos	Sol luto-argilos
Grîu	0,88	3,3	6,3	10,3	14,5
Orez	0,96	2,7	5,6	10,1	13,0
Porumb	1,07	3,1	6,6	9,9	15,6

Determinarea coeficientului de ofilire se poate face atît pe cale directă, în casa de vegetaţie sau în cîmp, cît şi pe cale indirectă.

Pe cale indirectă, coeficientul de ofilire se determină cu ajutorul coeficientului de higroscopicitate, înmulţind acest coeficient cu 1,3—1,5 sau împărţindu-l cu 0,68.

Valorile coeficientului de ofilire la cîteva soluri din ţara noastră se prezintă în tabelul 12.

Mobilitatea şi accesibilitatea apei la plante se poate aprecia mai uşor dacă se urmăreşte procesul de uscare a solului după o ploaie abundentă, după irigaţie sau primăvara după topirea zăpezii [7]. La început, toate spaţiile capilare şi necapilare sînt pline cu apă, ceea ce corespunde *capacităţii totale* sau *saturaţiei complete.*

Sub acţiunea forţelor de gravitaţie se scurge în primul rînd apa în exces din spaţiile necapilare şi în sol rămîne numai apa corespunzătoare *capacităţii capilare.* Această stare are o durată mai mare, numai dacă franjul capilar ajunge în limitele profilului solului sau dacă are loc aprovizionarea cu apă de sus (precipitaţii şi irigaţii). În acest caz, capacitatea capilară a solului corespunde *capacităţii de cîmp.*

Tabelul 12

Coeficientul de ofilire la cîteva soluri din țara noastră
(după O b r e j e a n u Gr. și P u i u Șt. 1964)

Solurile	Adîncimea în cm	Coeficientul de ofilire			
		Procente din greut.		Procente din volum	
		Valori medii	Limite de variație	Valori medii	Limite de variație
Cernoziomuri castanii și ciocolatii	0—50	10,7	9,5—13,0	12,9	10,8—16,2
	0—100	10,5	9,2—12,6	12,8	11,0—15,2
	0—150	10,1	8,9—12,0	12,5	10,5—14,6
Cernoziomuri slab și mediu levigate	0—50	11,6	11,1—12,3	14,4	13,8—15,9
	0—100	11,9	11,3—12,6	15,0	13,8—16,7
	0—150	11,4	10,4—12,6	14,7	13,1—16,1
Soluri brune-roșcate de pădure și podzoluri de depresiune	0—50	12,2	9,8—14,7	16,1	13,7—18,8
	0—100	13,8	11,7—15,5	19,4	17,4—20,6
	0—150	14,1	12,6—16,4	20,1	18,6—22,2

Cînd apa freatică este însă la adîncime mai mare, apa corespunzătoare capacității minime se află într-o stare capilară suspendată. Nici capacitatea minimă nu reprezintă o valoare durabilă, deoarece o parte din apă se deplasează în jos, iar o parte spre suprafața de evaporare sau este folosită de plante.

Dacă uscarea solului continuă, umiditatea ajunge la circa 70% din capacitatea de cîmp, care corespunde din punct de vedere practic atît umidității de rupere a legăturilor capilare, cît și umidității creșterii lente sau încetinirii creșterii plantelor. Din acest moment, apa devine greu accesibilă, pînă la coeficientul de ofilire, iar sub coeficientul de ofilire plantele încep să piară.

F. E. K o l i a s e v și M. K. M e l n i k o v a au stabilit că viteza de uscare scade după o linie frîntă. Pe curba de uscare se observă, de obicei, trei puncte, care limitează predominarea diferitelor forțe sau mecanisme care provoacă mișcarea apei (fig. 4).

După scurgerea apei în exces sub acțiunea forței de gravitație, pînă la capacitatea de cîmp, începe o perioadă a vitezei constante la uscare, în care predomină ascensiunea capilară a apei către suprafața de evaporare (mecanismul capilar).

În această perioadă, apa se află într-o stare ușor accesibilă plantelor. După ea apare *primul punct critic*, care arată că o parte din porii solului, eliberați de apă, s-au umplut cu aer. Din acest moment începe ruperea legăturilor capilare și formarea meniscurilor. Aceasta coincide practic cu umiditatea de încetinire a creșterii plantelor, cînd mișcarea apei are loc între meniscuri, prin peliculele care le leagă (mecanismul pelicular de menisc), datorită atît forțelor de menisc, cît și presiunii de dezlipire sau despicare a peliculelor de diferite grosimi. Apa devine greu accesibilă plantelor, iar la sfîrșitul ei conținutul solului în apă corespunde coeficientului de ofilire.

După micşorarea meniscurilor apare *al doilea punct critic,* cînd în sol rămîne apa peliculară, iar cînd meniscurile s-au epuizat, plantele pier.

După epuizarea meniscurilor apare *al treilea punct critic,* cînd în sol rămîne numai apa corespunzătoare higroscopicităţii maxime, care se mişcă numai sub formă de vapori (mecanismul de difuzie).

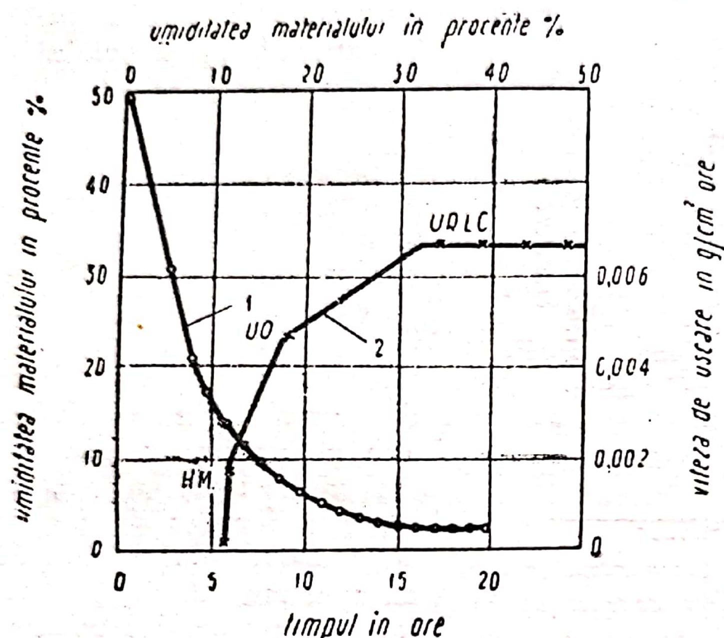


Fig. 4. Curba tipică de uscare a solului:

1 — umiditatea materialului în %; *2* — viteza de uscare în g/cm³/h după Koliasev F. E., 1957).

În figura 5 se poate vedea schema mecanismelor mişcării apei în sol la diferite conţinuturi de umiditate, inclusiv mecanismul gravitaţional, care nu este

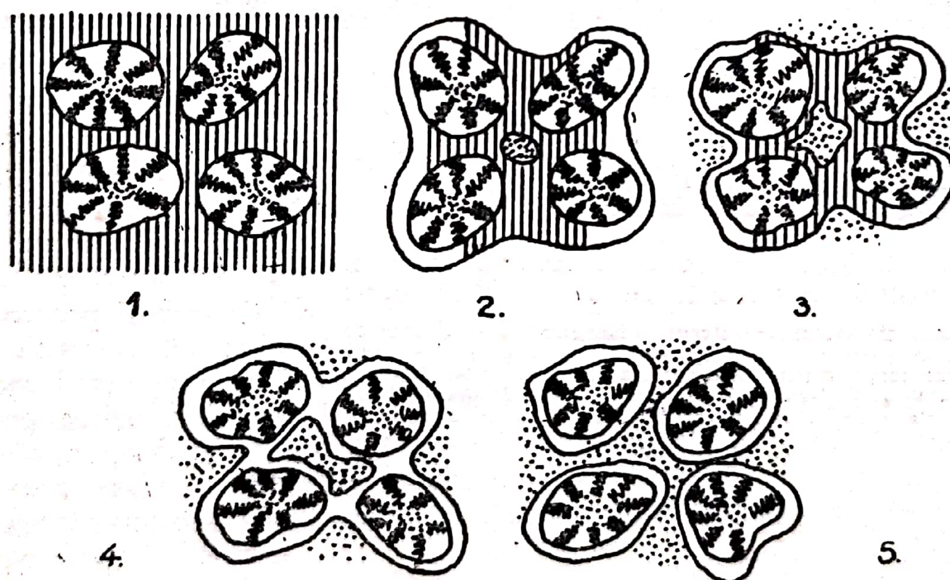


Fig. 5. Mecanismele mişcării apei în sol (după Koliasev F. E., 1957).
1 — Gravitaţional, *2* — Capilar, *3* — Pelicular de menisc, *4* — Pelicular, *5* — De difuzie.

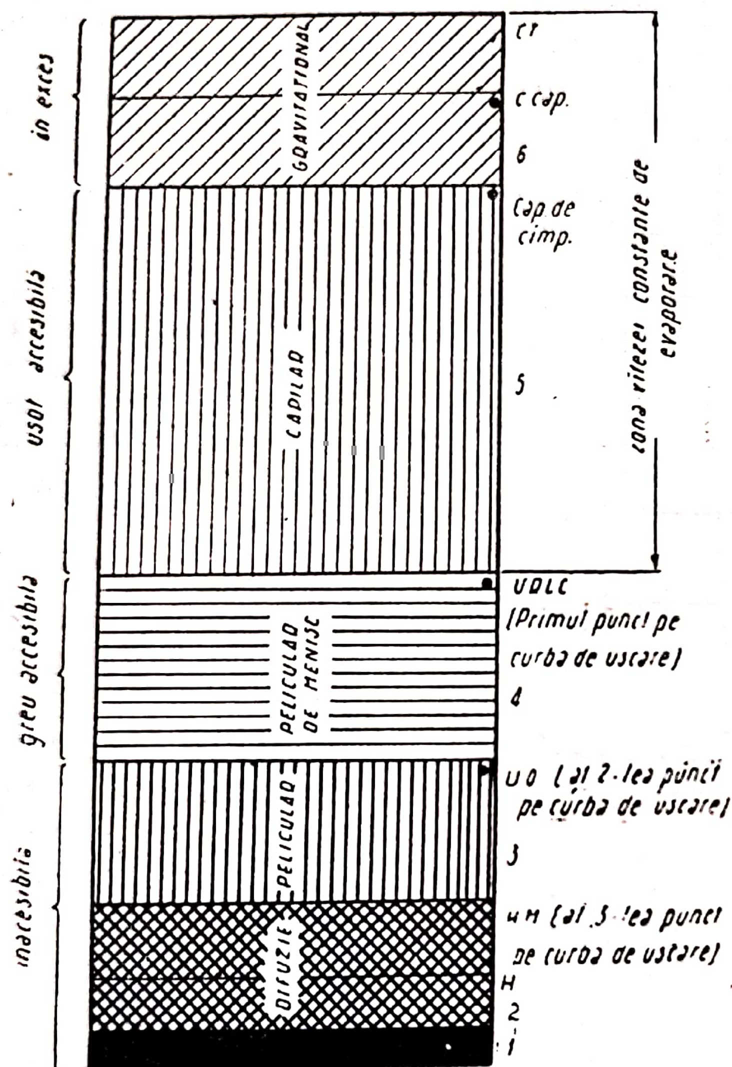


Fig. 6. Mobilitatea apei în sol şi accesibilitatea ei la plante (cifrele se referă la un podzol luto-argilos):

1 — stratul de molecule puternic adsorbite; *2* — stratul de solvatare; *3* — stratul de molecule slab orientate; *4* — zona coexistenţei forţelor moleculare şi de menisc; *5* — zona de predominare a forţelor capilare; *6* — zona de predominare a forţelor de gravitaţie (după K o l i a s e v F. E., 1957).

reprezentat pe curba uscării solului, iar în figura 6 schema mobilităţii apei în sol şi accesibilitatea ei la plante.

3. Permeabilitatea solului pentru apă

Permeabilitatea solului pentru apă este proprietatea solului de a lăsa să treacă apa prin el. Această însuşire se exprimă prin înălţimea unei coloane de apă care trece prin sol într-o unitate de timp. Permeabilitatea este un proces compus din mai multe faze. La început, datorită forţelor de sorbţie şi capilare, solul se îmbibă cu apă, apoi datorită forţelor capilare are loc umectarea completă, iar la urmă, datorită forţelor de gravitaţie, are loc infiltrarea apei în jos.

Cu cît textura solului este mai fină, cu atît spaţiile capilare sînt mai mici, apa pătrunde mai greu, şi invers.

Pe un sol cu structură stabilă, apa pătrunde mai uşor şi mai uniform decît pe un sol cu structură nestabilă.

Creşterea procentului de substanţă organică în solurile grele, argiloase contribuie la mărirea permeabilităţii şi, dimpotrivă, pe solurile nisipoase, prea permeabile, substanţa organică contribuie la legarea particulelor şi la micşorarea permeabilităţii pentru apă. Prin aplicarea de îngrăşăminte orga-

nice pe solurile grele, puţin permeabile, permeabilitatea lor creşte, în timp ce pe solurile nisipoase, îngrăşămintele organice reduc permeabilitatea.

Solurile mai bogate în calciu sau cele formate pe roci nisipoase şi pe loessuri au o permeabilitate mai mare decît cele formate pe marne şi argile. Conţinutul ridicat de săruri de Na şi K micşorează gradul de permeabilitate al solului.

Permeabilitatea este influenţată de gradul de afînare a solului prin lucrări : arat, grăpat, cultivat etc. Arăturile adînci fac solul mai permeabil decît arăturile superficiale.

În timpul pătrunderii apei în sol, viteza se reduce treptat, în raport cu textura solului, stabilitatea structurii, proporţia de coloizi etc. Cînd solul este saturat cu apă, permeabilitatea lui se apreciază după valoarea *coeficientului de filtraţie* sau *de infiltraţie*, care exprimă cantitatea şi viteza de infiltrare a apei în unitatea de timp.

Se consideră că în solurile cu permeabilitate bună, viteza de pătrundere este de 150 mm în prima oră, iar în cele cu permeabilitate medie de 50—150 mm ; solurile au permeabilitate mică atunci cînd viteza este sub 50 mm.

În cazul cînd coeficientul de filtraţie este de 1 m în 24 de ore, solurile se consideră permeabile, cînd coeficientul de filtraţie este de 1—0,001 m în 24 de ore, solurile sînt mijlociu permeabile, iar cînd coeficientul de filtraţie este sub 0,001 m în 24 de ore, solurile sînt impermeabile.

La aplicarea lucrărilor solului, a îngrăşămintelor şi amendamentelor şi în proiectarea udărilor, trebuie cunoscută în special permeabilitatea orizontului *A*. Determinarea permeabilităţii în orizontul *B* ne serveşte pentru aprecierea reţinerii apei de irigaţie, a gradului de sărăturare şi proiectarea canalelor secundare de irigaţie, iar determinarea permeabilităţii rocii-mamă ne arată posibilitatea construirii canalelor principale de irigaţie şi adîncimea lor.

4. Consumul şi pierderea apei din sol

Consumul neproductiv şi pierderea apei din sol are loc prin : *a)* evaporarea apei la suprafaţa solului ; *b)* consumul apei de către buruieni ; *c)* infiltraţia în profunzime ca apă de gravitaţie în afara zonei rizosferei sau în locuri de unde nu poate fi folosită de plante, precum şi pătrunderea în jos, sub formă de vapori.

Cu cît umiditatea aerului este mai mică, cu atît evaporaţia este mai intensă. În sezoanele calde şi uscate, umiditatea aerului este mai mică şi evaporaţia este mai intensă decît în sezoanele răcoroase şi umede.

Vîntul înlătură aerul saturat cu vapori, aduce aer nesaturat, care, pătrunzînd în sol, intensifică evaporaţia. Vînturile calde şi uscate provoacă cea mai mare evaporaţie. Acţiunea vîntului este cu atît mai puternică, la aceeaşi uscăciune şi viteză, cu cît unghiul sub care bate este mai mare.

Solurile cu textură fină pierd mai multă apă prin evaporare decît cele cu textură mai grosieră.

Într-un sol structurat, aşa cum am văzut, rezerva de apă are mai mare stabilitate decît într-un sol nestructurat.

5—3691

Cu cît cantitatea de apă din sol este mai mare, cu atît evaporaţia va fi mai mare. Cu cît solul este mai umed în profunzime şi mai uscat la suprafaţă, cu atît apa se urcă mai repede prin spaţiile capilare. Cu cît concentraţia soluţiei solului este mai mare, cu atît evaporaţia apei este mai mică.

Pe pantele sudice evaporaţia este mai puternică decît pe cele nordice, iar pe pantele estice, mai puternică decît pe cele vestice.

Pe suprafeţele ondulate, neregulate sau lucrate neglijent, cu bulgări şi coame, evaporaţia este mai mare cu 20—40% decît pe cele plane, netezite, care prezintă un contact mai redus cu atmosfera.

Pe solul mai închis la culoare se evaporă mai multă apă decît pe solul de culoare mai deschisă.

Evaporarea apei mai poate fi influenţată de prezenţa unui înveliş de resturi organice la suprafaţa solului sau a unui strat izolator.

În cazul solului neacoperit cu culturi, stratul izolator poate fi creat prin afînarea solului la cîţiva centimetri adîncime cu grapa, cultivatorul, prăşitoarea, grapa cu discuri şi alte mijloace potrivite.

Pe un sol tăvălugit la 7—8 cm şi afînat cu grapa la 2—3 cm, evaporarea apei decurge mai încet decît pe unul netăvălugit.

Sub protecţia vegetaţiei, aerul este mai umed, temperatura mai scăzută şi solul se menţine mai reavăn, pe cînd în lipsa vegetaţiei, solul se încălzeşte şi evaporaţia este mai intensă.

Totodată, vegetaţia micşorează viteza vîntului, contribuind şi pe această cale la micşorarea evaporării.

AERUL DIN SOL. COMPOZIŢIA CHIMICĂ ŞI REGIMUL AERULUI DIN SOL

Solul, fiind un corp poros, cuprinde aer şi apă. Aerul, de obicei, se află în porii necapilari, iar apa în porii capilari. Cînd solul este sărac în apă, o bună parte din porii capilari sînt plini cu aer, pe cînd în solurile îmbibate cu apă acesta ocupă o mare parte din porii necapilari.

1. Compoziţia chimică a aerului din sol

Calitativ, compoziţia aerului din sol este aceeaşi cu a aerului atmosferic, dar proporţia gazelor pe care le conţine este diferită.

În tabelul 13 se dau valorile constituentelor aerului atmosferic şi din sol în principalele gaze.

Azotul nu poate fi folosit de plantele superioare direct ca element prin rădăcini, ci numai de anumite microorganisme libere şi simbiotice care îl asimilează în stare moleculară şi-l folosesc în sintetizarea substanţelor proteice a organismului lor.

Tabelul 13

Compoziţia medie a aerului atmosferic şi din sol

Gazele	Compoziţia în % din volum	
	Aer atmosferic	Aer din sol
Azot (N)	79,01	79,00
Oxigen (O_2)	20,96	20,30
Bioxid de carbon (CO_2)	0,03	0,15—0,65

Prin activitatea microorganismelor se degajă *bioxid de carbon*. Rădăcinile plantelor degajă, de asemenea, bioxid de carbon în cantităţi apreciabile. Rădăcinile plantelor, bacteriile aerobe, precum şi animalele mici, folosind oxigenul,

fac ca aerul din sol să devină tot mai sărac în oxigen şi mai bogat în bioxid de carbon.

Creşterea conţinutului de bioxid de carbon în stratul arabil poate varia între 0,15—1%, iar prin introducerea îngrăşămintelor organice acest conţinut poate creşte pînă la 5—10%. O concentraţie de peste 1% CO_2 în sol devine dăunătoare rădăcinilor şi încolţirii seminţelor.

Oxigenul din sol poate scădea pînă la 16—18%, iar în unele cazuri, în timp de ploaie, chiar la 8—12%.

Aerul de lîngă rădăcini este mai bogat în bioxid de carbon decît aerul mai îndepărtat de rădăcini, deoarece rădăcinile consumă oxigenul şi elimină bioxidul de carbon prin respiraţie. Pe măsură ce mergem în adîncime, cantitatea de CO_2 creşte, pe cînd cea de oxigen scade. De la 1 m adîncime, cantitatea de CO_2 creşte peste 1%, din cauza slabei aerisiri a solului.

Amoniacul se află mai mult în solurile bogate în substanţă organică. Amoniacul liber se găseşte mai puţin în sol decît în atmosferă, deoarece în sol este absorbit de particulele elementare, în special de cele coloidale, iar cea mai mare parte este antrenat în procesul de nitrificare.

În aerul din sol se află emanaţii de radiu. În solurile slab aerisite, unde pot avea loc procese de reducţie, se acumulează H_2S. În turbării şi soluri mlăştinoase slab aerisite se poate acumula metan, iar pe solurile acide şi turbării, hidrogen.

Aerul din sol serveşte ca sursă de oxigen pentru germinaţia seminţelor, respiraţia rădăcinilor plantelor şi a altor organe, pentru oxidarea părţii minerale a solului, pentru procesele microbiologice aerobe, care contribuie la formarea substanţelor hrănitoare necesare plantelor.

În lipsa aerului din sol se dezvoltă procesele anaerobe (denitrificarea, reducerea compuşilor oxidaţi ai fosforului, sulfului etc.), care, folosind oxigenul compuşilor oxidaţi, provoacă acumularea diferitelor combinaţii neoxidate, nefolositoare sau chiar vătămătoare plantelor.

În sol se află o cantitate importantă de vapori de apă, care au un rol important deoarece, circulînd în funcţie de temperatura şi de umiditatea diferitelor straturi, contribuie la omogenizarea conţinutului de apă în sol.

2. Regimul aerului din sol

Aerul ocupă toate spaţiile neocupate de faza solidă şi lichidă a solului. Volumul de aer sau volumul porilor rămaşi în sol în momentul cînd solul conţine apă pînă la capacitatea maximă de apă se cheamă *capacitatea de aer a solului.* Solurile grele şi cele nelucrate au o capacitate de aer mai mică decît cele uşoare, cu textură grosieră, sau decît cele afînate prin lucrări. Stratul arabil are capacitatea de aer mai mare decît cel subarabil. Capacitatea de aer se exprimă în procente ale spaţiului lacunar total sau faţă de volumul total al solului.

Diferenţa dintre volumul porozităţii totale şi volumul apei din sol reprezintă *volumul aerului*. Conţinutul actual de aer liber, spre deosebire de capa-

citatea pentru aer, poate varia de la 0, cînd solul este suprasaturat cu apă, pînă la 100% din volumul spaţiului lacunar total, dacă solul este complet uscat şi spaţiul lacunar este plin cu aer.

Între fazele gazoasă, lichidă şi solidă ale solului este o legătură foarte strînsă. Soluţia solului conţine bioxid de carbon, oxigen şi alte gaze dizolvate. Aerul din sol poate fi reţinut de partea solidă a solului. Unele componente ale părţii solide a solului, cum sînt humusul şi hidratul feric, au o mare putere de adsorbţie a moleculelor de gaze din aerul solului. Aerul reţinut la suprafaţa particulelor coloidale se primeneşte foarte greu. Adsorbţia aerului se face în cazul cînd umiditatea solului este sub coeficientul de higroscopicitate. Cu cît solul este mai bogat în coloizi, cu atît adsorbţia aerului este mai mare. Diferitele componente ale aerului sînt adsorbite în mod diferit. Cel mai puţin este adsorbit azotul, urmat de oxigen şi CO_2, iar cel mai mult sînt adsorbiţi vaporii de apă. În funcţie de presiune, temperatură, precipitaţii atmosferice şi alţi factori, CO_2 şi oxigenul se pot dizolva în apă în cantităţi diferite sau pot trece din nou în aerul solului. Soluţia solului cu CO_2 are o capacitate mai mare de dizolvare a compuşilor greu solubili ai fosforului, potasiului, calciului, magneziului etc. şi de formare a substanţelor asimilabile pentru plante.

3. Schimbul de gaze dintre sol şi atmosferă. Importanţa şi factorii schimbului

Schimbul de gaze dintre sol şi atmosferă are importanţă atît pentru satisfacerea plantelor cu CO_2 necesar asimilaţiei, cît şi pentru asigurarea cu oxigen a rădăcinilor, microorganismelor, proceselor biochimice etc.

Unul dintre factorii schimbului este *difuziunea care se naşte între aerul atmosferic şi cel din porii solului*, cînd compoziţia aerului din sol şi cel atmosferic diferă. Prin creşterea porozităţii totale a solului creşte şi difuziunea.

Intensitatea schimbului este influenţată şi de *schimbarea temperaturii solului.* Ziua, cînd solul se încălzeşte, aerul se dilată şi nu mai încape în porii pe care îi ocupa iniţial. Din această cauză, o parte iese la suprafaţa solului. Peste noapte, solul răcindu-se, aerul se contractă şi o parte din porii rămaşi liberi sînt ocupaţi de aer proaspăt din atmosferă.

Un alt factor este *apa din precipitaţiile atmosferice* şi din irigaţie care pătrunde în sol şi înlocuieşte un volum egal de aer. Apa care pătrunde în sol dizolvă şi excesul de bioxid de carbon, astfel încît şi pe această cale creşte proporţia de oxigen a aerului din sol.

Un rol însemnat în schimbul de aer îl au *vînturile,* în special cînd sînt repezi şi suprafaţa solului este neregulată şi afînată. Pe solurile lucrate dar neînsămînţate sau însămînţate cu culturi prăşitoare, vîntul acţionează mai intens decît pe suprafeţele acoperite cu un covor des de plante.

La schimbul de aer dintre sol şi atmosferă, datorită factorilor arătaţi mai sus, mai contribuie în mare măsură lucrările solului. Prin lucrări creşte porozitatea necapilară şi cantitatea de aer cu circa 20% şi chiar mai mult faţă de solul nelucrat.

În producție se pot lua o serie de măsuri menite să asigure un regim corespunzător de aer în sol necesar vieții plantelor.

Folosirea îngrășămintelor organice și a amendamentelor ameliorează starea fizică a solului, reface structura, stimulează microflora și aduce în același timp o îmbunătățire a aerației, în special în regiunile umede cu soluri grele, argiloase, acide și reci. De mare importanță sînt lucrările solului, începînd cu arătura adîncă care produce o răsturnare a stratului arabil la 25—30 cm, apoi lucrările cu grapa, cultivatorul etc.

În cazuri speciale, pe terenuri mlăștinoase, pe lăcoviști etc., se impun măsuri de drenare, care ajută la colectarea și scurgerea apelor.

Pe solurile cu stratul cu humus subțire și stratul subarabil compact, se pot folosi piese de subsolaj, atașate la plug, care afînează stratul subarabil la 10—15 cm și chiar mai mult.

REGIMUL DE CĂLDURĂ AL SOLULUI

Regimul de căldură al solului cuprinde procesele de primire, reținere, transmitere și pierdere a căldurii solului.

1. Sursele de căldură pentru sol

Sursa principală de căldură pentru sol o constituie soarele.

Suprafața pămîntului care primește și apoi transmite căldura solară se numește *suprafață activă*. Aceasta este formată de sol cu acoperămîntul de vegetație, de zăpadă, ape etc. Suprafața activă se încălzește și se răcește alternativ. Se încălzește cînd predomină insolația (vara și ziua) și se răcește cînd predomină radiația (iarna și noaptea).

Pantele sudice primesc mai multă energie solară decît cele nordice, datorită faptului că razele cad mai aproape de perpendiculară. În primăvară, pe pantele sudice, solul se dezgheață și se zvîntă mai repede și poate fi lucrat mai devreme.

Solurile de culori închise reflectă mai puțin razele solare și adsorb mai multă energie calorică decît solurile de culori deschise.

Căldura adsorbită de sol, în cazul aceleiași culori, este reflectată mai puțin și adsorbită mai mult de suprafața neregulată decît de suprafața netedă. Solul umed, datorită apei care se încălzește greu, reține mai multă căldură solară comparativ cu cel uscat.

Solul acoperit cu un înveliș format din vegetație sau solul afînat se încălzesc mai puțin decît solul neacoperit sau îndesat.

Ca surse de căldură, în afară de soare, dar de mică însemnătate sînt: apa din ploi, în cazul cînd temperatura acestora este mai mare decît a solului, căldura de umectare degajată datorită adsorbției vaporilor de apă de particulele solului, căldura degajată datorită proceselor microbiologice în timpul descompunerii substanțelor organice (căldura biologică), căldura internă a globului, energia de descompunere a elementelor radioactive etc.

Dintre sursele secundare o oarecare însemnătate practică prezintă căldura biologică. Formarea căldurii biologice se datorește folosirii incomplete a ener-

giei de oxidare a substanţei organice de către microorganisme. Din energia produsă de microorganisme, pentru procesele de sintetizare în celulă se foloseşte cel mult 50%, iar restul se degajă sub formă de căldură.

2. Însuşirile calorice ale solului

Solul, fiind format dintr-o parte solidă (materie minerală şi organică), aer şi apă, însuşirile lui calorice depind de însuşirile calorice ale acestor componente şi de proporţia lor din sol.

Substanţele minerale şi organice, aerul şi apa, avînd o *capacitate calorică* (căldură specifică) şi *conductibilitate calorică* diferite, vor influenţa în mod diferit solul, în funcţie de proporţia lor. Cea mai mare căldură specifică o are apa şi de aceea se încălzeşte greu, iar aerul, cea mai scăzută, şi de aceea se încălzeşte foarte uşor. Partea minerală a solului are o căldură specifică mai mică decît cea organică.

Solurile umede şi slab aerisite, datorită căldurii specifice ridicate a apei, se încălzesc greu, în timp ce solurile zvîntate, conţinînd mai puţină apă şi mai mult aer, se încălzesc uşor.

Solurile lutoase şi argiloase, datorită capilarităţii pronunţate, menţin multă apă, au căldura specifică mare şi se încălzesc greu (soluri reci), în timp ce solurile nisipoase reţin puţină apă, au căldura specifică mai mică şi se încălzesc uşor (soluri calde).

Solurile cu structură stabilă, care conţin suficient aer şi apă, au un regim de căldură mai bun, se încălzesc mai uşor şi menţin mai bine căldura decît solurile fără structură.

Conductibilitatea calorică a diferitelor componente ale solului este diferită : partea minerală are conductibilitatea cea mai mare, iar din aceasta, nisipul o are cea mai ridicată. Materia organică are o conductibilitate foarte mică, apa are o conductibilitate mică, vaporii de apă şi mai mică, iar aerul extrem de mică.

Solurile minerale şi sărace în umiditate au o conductibilitate calorică mai mare decît cele umede şi bogate în materie organică.

Pămîntul afînat, cu un conţinut ridicat de aer, este rău conducător de căldură şi de aceea, o dată încălzit (uşor, din cauza căldurii specifice mici a aerului), păstrează bine căldura.

Apa, conducînd căldura încet, face ca solurile umede să se încălzească numai la suprafaţă, iar în profunzime să rămînă reci.

Schimbarea temperaturii solului se produce cu atît mai repede, cu cît partea solidă, în special cea minerală, este în cantitate mai mare şi solul conţine mai puţină apă.

În aceleaşi condiţii, solurile bogate în substanţă organică conduc mai rău căldura, dar o păstrează mai bine decît cele sărace în materie organică. Solu-

rile îndesate (tasate) au mai puţină umiditate şi conduc căldura mai bine decît cele afînate şi reavene. Evaporarea excesului de apă contribuie la răspîndirea mai rapidă a căldurii în sol. Acest proces are importanţă pe solurile reci din regiunile nordice mai umede.

3. Variaţia regimului de căldură din sol

Temperatura solului are, în general, variaţii mai mici decît ale atmosferei. Primăvara şi vara, variaţiile temperaturii de la zi la noapte se micşorează, începînd de la 20—30 cm, dar se resimt pînă la 70—80 cm, aceasta depinzînd de la o zi la alta. Sub această adîncime, chiar în timpul iernii, temperatura rămîne mai ridicată decît la suprafaţa solului.

Sub 15 m, la latitudinea ţării noastre, variaţia de temperatură de la un anotimp la altul nu se mai resimte, iar de la 10 m în jos această variaţie este foarte mică.

În timpul iernii, solul îngheaţă la diferite adîncimi, aceasta depinzînd de temperaturile negative ale atmosferei, durata lor, absenţa sau prezenţa zăpezii şi grosimea ei, natura şi umiditatea solului şi alţi factori.

În ţara noastră solul îngheaţă la 10—20 cm adîncime şi numai în unele ierni, mai ales în regiunile nord-estice, pînă la 30 cm adîncime. Prezenţa învelişului de zăpadă micşorează grosimea stratului îngheţat.

4. Influenţa temperaturii asupra regimului de apă, aer şi hrană din sol

Cu cît căldura solului variază mai mult, cu atît regimul de apă şi hrană este influenţat mai intens.

Ridicarea temperaturii solului contribuie la micşorarea tensiunii superficiale a apei şi uşurează circulaţia ei prin spaţiile capilare.

Temperatura solului influenţează gradul de dizolvare al CO_2 şi oxigenului în apă şi, ca urmare, capacitatea apei ca dizolvant al diferitelor substanţe minerale din sol. Prin scăderea temperaturii solului, solubilitatea CO_2 şi a oxigenului se măresc, iar prin ridicarea temperaturii se micşorează.

Variaţiile temperaturii modifică într-o măsură importantă însuşirile fizico-chimice ale solului. O dată cu îngheţarea solului, datorită măririi volumului apei, porii solului se măresc, iar ulterior permeabilitatea pentru aer şi apă creşte. Temporar însă, îngheţarea solului poate micşora permeabilitatea pentru apă liberă.

Ridicarea temperaturii solului şi uscarea lui pot provoca micşorarea dispersiei, intensifică coagularea coloizilor şi contribuie la formarea de agregate în sol.

5. Pierderea căldurii solului

Din energia calorică primită de sol, o parte se consumă pentru procesele fizice, chimice şi biologice de la suprafaţă şi din interiorul solului, pentru nevoile plantelor etc., iar o mare parte se pierde pe diferite căi. Căile principale de pierdere a căldurii solului sînt : *a)* radiaţia căldurii în atmosferă ; *b)* transmiterea căldurii în aerul din apropierea solului ; *c)* consumul de căldură prin evaporarea apei ; *d)* transmiterea căldurii în straturile mai adînci ale solului.

Cu cît aerul este mai bogat în CO_2 şi vapori de apă, cu atît radiaţia căldurii este mai mică. Radiaţia este micşorată de covorul de vegetaţie sau alt înveliş de la suprafaţa solului (mulci de materie organică, stratul de zăpadă în timpul iernii etc.), care împreună cu solul formează, aşa cum am văzut, suprafaţa activă a pămîntului. Radiaţia suprafeţei active (sol cu diferite învelişuri vii sau moarte) este mai mare însă decît radiaţia solului singur.

Radiaţia depinde şi de temperatura solului, relief, umiditate şi alţi factori. Apa, avînd o putere de radiaţie foarte mare, face ca toate solurile umede să radieze aceeaşi cantitate de căldură.

Transmiterea căldurii solului în aerul din apropiere depinde de diferenţa de temperatură dintre sol şi aer, de suprafaţa de contact a solului cu atmosfera, de anotimp, de zi sau noapte, de vînturi etc.

Transmiterea căldurii este cu atît mai mare, cu cît diferenţa de temperatură dintre sol şi atmosferă este mai mare. Solul cu suprafaţa neregulată (arat neglijent, cu coame sau bolovani, ondulat) transmite mai multă căldură decît solul cu suprafaţa regulată, nivelată.

Vînturile reci şi frecvente fac ca solul să piardă mai multă căldură decît pe vreme liniştită şi cu temperatură moderată. Noaptea şi în timpul iernii solul transmite mai multă căldură în atmosferă decît ziua şi vara.

Ca şi în cazul radiaţiei, transmiterea căldurii în atmosferă poate fi influenţată de învelişul de vegetaţie, zăpadă, mulci etc. de la suprafaţa solului.

Solurile grele, argiloase, care reţin multă apă, se păstrează reci nu numai datorită capacităţii calorice ridicate a apei, ci şi din cauză că prin evaporarea apei în cantitate mare, se răpeşte solului o însemnată cantitate de căldură. Pierderea de căldură datorită evaporării apei, se poate ridica pînă la circa 40% din bilanţul de căldură al solului.

Transmiterea căldurii în straturile mai adînci se face pe calea conductibilităţii şi depinde de aceiaşi factori care influenţează conductibilitatea calorică a solului.

6. Dirijarea regimului termic al solului

Dirijarea temperaturii solului este în strînsă legătură cu dirijarea regimului de apă şi aer, conţinutul în materie organică, structura şi textura solului, gradul de afînare etc.

Pentru distribuirea şi păstrarea mai convenabilă a temperaturii solului se pot folosi mai multe metode.

Prin reţinerea zăpezii pe semănăturile de toamnă, solul îngheaţă la adîncime mai mică, culturile nu suferă din cauza temperaturilor scăzute, ceea ce contribuie la iernarea mai bună a plantelor.

În regiunile de stepă şi silvostepă din ţara noastră şi mai ales în regiunile sud-estice, pentru ca culturile să fie apărate cu siguranţă împotriva celor mai scăzute temperaturi care se pot înregistra, grosimea stratului de zăpadă trebuie să aibă cel puţin 15—20 cm.

Pentru adsorbirea căldurii solare se poate recurge în regiunile reci la arăturile în spinări, orientate, dacă este posibil, în direcţia nord-sud. Prin arătura în spinări se scurge apa în exces, iar solul se încălzeşte mai bine. Prin arături adînci, eventual repetate, solul se încălzeşte mai bine şi mai adînc decît în lipsa arăturii sau cu arături superficiale.

Solul arat adînc în toamnă conservă mai bine căldura acumulată şi îngheaţă la o adîncime mai mică decît solul nearat. Solul afînat mai des păstrează mai bine căldura decît solul tasat.

Absorbţia căldurii de către sol în regiunile răcoroase poate fi înlesnită prin mulcirea solului cu un strat foarte subţire de materiale de culoare închisă : mraniţă, turbă, gunoi mărunţit etc.

Încălzirea mai bună a solurilor umede se poate realiza prin drenarea şi scurgerea excesului de apă, iar a celor reci şi grele prin folosirea îngrăşămintelor organice sau a diferitelor materiale organice : bălegar, turbă, compost, găinaţ de păsări, gunoi de curte, paie, pleavă, frunze, rumeguş, muşchi, puţin descompuse sau nedescompuse.

În cîmp deschis însă folosirea gunoiului de grajd, chiar în cantităţi mari, are un efect mai mic, deoarece o mare parte din căldura degajată se pierde datorită radiaţiei şi transmiterii în atmosferă.

SOLUŢIA SOLULUI, REACŢIA SOLULUI ŞI CAPACITATEA DE TAMPONARE A SOLULUI

1. Soluţia solului

Apa de precipitaţii ajunsă în sol conţine în soluţie CO_2, NH_4, NO_3, NO_2, oxigen etc. şi are un *rol de solubilizare* asupra sărurilor cu grade diferite de solubilitate, un *rol de desfacere* asupra sărurilor complexe şi un *rol de hidroliză* asupra sărurilor aflate deja în soluţie. Din apa de precipitaţii astfel formată, care joacă un rol esenţial în schimbul de substanţe dintre sol şi plantă, ia naştere ceea ce se cheamă *soluţia solului.*

În soluţia solului se află în stare de dispersie coloidală, moleculară şi ionică o serie de substanţe minerale, organo-minerale şi organice.

Concentraţia soluţiei de sol şi compoziţia ei variază de la un sol la altul, iar pe acelaşi sol variază pe sezoane sau în timpul perioadei de vegetaţie a unei culturi. În soluţia de sol se pot întîlni şi săruri dăunătoare plantelor, cum sînt : $NaCl$, Na_2SO_4, Na_2CO_3, $MgCl_2$, $MgSO_4$, $CaCl_2$.

Soluţia de sol, de obicei, reprezintă o soluţie diluată, în care moleculele electroliţilor se află disociate în ioni hidrataţi. Ea îngheaţă sub 0°C, iar temperatura de fierbere este mai ridicată decît a apei. Concentraţia soluţiei în substanţe nutritive, folosirea lor de către plante şi eliberarea de noi cantităţi de substanţe din faza solidă a solului, care trec în soluţie, poate fi dirijată în mare măsură prin măsuri agrotehnice, ameliorative, agrochimice etc. În anotimpurile umede şi în condiţii de irigare, soluţia din sol se diluează, de aceea aplicarea îngrăşămintelor mai greu solubile se face înainte de sezoanele umede sau înainte de irigare. În sezoanele secetoase sau fără irigaţie, soluţia din sol devine mai concentrată şi aplicarea îngrăşămintelor se face în doze moderate, cu folosirea formelor mai uşor solubile, în raport cu cerinţele plantelor cultivate.

2. Reacţia solului

Prin reacţia solului se înţelege starea acidă, neutră sau alcalină a solului, în funcţie de concentraţia ionilor de H sau de OH. Dacă predomină ionii de H, reacţia este acidă, cînd predomină ionii de OH reacţia este alcalină, iar cînd

ionii de H şi OH se află în cantităţi echivalente, reacţia este neutră. Reacţia solului se exprimă în *valoarea pH* (*p*H reprezintă logaritmul cu semn schimbat al concentraţiei ionilor de hidrogen). Apa curată are reacţia neutră, adică ionii de H şi OH se află în cantităţi egale şi s-a notat cu cifra 7. Pentru reacţia acidă *p*H are valori între 1 şi 7, pentru reacţia neutră *p*H este 7, iar pentru reacţia alcalină *p*H este de la 7 la 14.

Reacţia solului este determinată de compuşii solubilizaţi din soluţie, ca şi din apa care disociază punînd în libertate ionii de H sau de OH. Compuşii din soluţie sînt minerali şi organici, unii de natură acidă, iar alţii de natură alcalină. Cei de natură acidă pot fi diferiţi acizi minerali şi organici (acid carbonic, fosforic, azotic şi azotos, humus şi argilă nesaturate cu baze, acid sulfuric, clorhidric, oxalic, tartric, aminoacizi), iar de natură alcalină sînt în primul rînd diferitele săruri ale acizilor slabi.

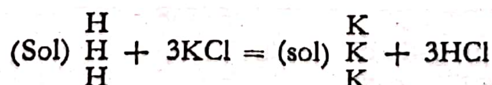
Înainte de a intra în reacţie cu faza solidă a solului, apa de precipitaţii, datorită CO_2 din atmosferă şi sol, are o reacţie acidă. Astfel, la o concentraţie normală a CO_2 din atmosferă, de 0,03% din volum, apa are un *p*H de 5,72. Cînd ajunge în sol, la o concentraţie medie de CO_2 de 0,3% în volum, apa capătă un *p*H de 5,22, iar la o concentraţie de CO_2 de 1% *p*H devine 4,95. La contactul şi în urma reacţiilor dintre soluţie şi faza solidă, *p*H se modifică. Cînd solul conţine săruri libere, din care majoritatea hidrolizează alcalin, cum sînt CO_3Ca, CO_3Mg, CO_3Na_2 etc., reacţia devine alcalină, aşa cum se întîlneşte în solurile de stepă.

În regiunile mai umede, unde sărurile libere au fost spălate în profunzime, iar complexul argilo-humic a fost în parte debazeificat, reacţia devine neutră ori slab acidă. În regiunile şi mai umede, unde în complex au fost adsorbiţi aproape numai cationii de hidrogen, reacţia devine acidă, în raport cu cantitatea ionilor de hidrogen din complex şi cu conţinutul solului în acizi organici şi minerali.

Aciditatea solului poate fi *actuală* şi *potenţială*. Aciditatea actuală este dată de concentraţia din soluţie a ionilor de hidrogen şi se exprimă prin *p*H. În solurile debazeificate însă, ionii de hidrogen se găsesc şi în complexul argilo-humic şi dau aciditatea potenţială a solului, care se exprimă în miliechivalenţi de hidrogen la 100 g sol. Aciditatea potenţială poate fi de *schimb* şi *hidrolitică*.

Aciditatea de schimb reprezintă cantitatea de ioni de H eliberaţi din complex prin tratarea solului cu o sare neutră (KCl, $CaCl_2$, NaCl).

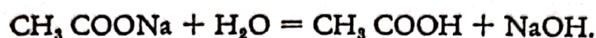
Schematic, în cazul folosirii KCl, reacţia se poate exprima astfel :



$$(\text{Sol})\begin{matrix}H\\H\\H\end{matrix} + 3KCl = (\text{sol})\begin{matrix}K\\K\\K\end{matrix} + 3HCl$$

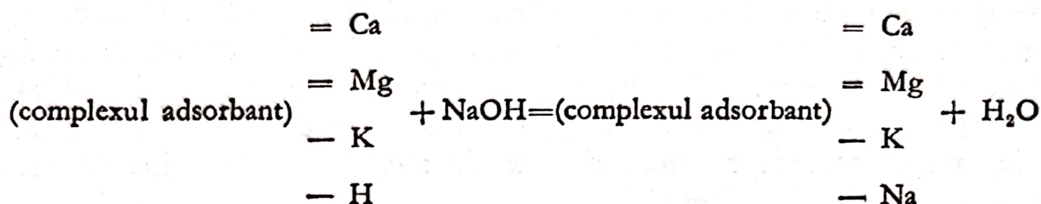
Aciditatea hidrolitică reprezintă cantitatea de ioni de hidrogen eliberaţi din complex prin tratarea solului cu o sare formată dintr-un acid slab şi o bază tare, care în urma disociaţiei hidrolitice dă soluţiei o reacţie alcalină.

Astfel de săruri sînt acetații de Na, de Ca etc., care în soluție disociază hidrolitic astfel:



$$CH_3COONa + H_2O = CH_3COOH + NaOH.$$

NaOH se desface în Na^+ și OH^- și soluția devine alcalină (*p*H 8,5), iar cu complexul adsorbant rezultă:



$$(\text{complexul adsorbant})\begin{matrix} = Ca \\ = Mg \\ - K \\ - H \end{matrix} + NaOH = (\text{complexul adsorbant})\begin{matrix} = Ca \\ = Mg \\ - K \\ - Na \end{matrix} + H_2O$$

Sărurile care hidrolizează alcalin înlocuiesc în complex mai mulți ioni de H^+ decît cele neutre și de aceea aciditatea hidrolitică este mai mare decît cea de schimb. Aceasta are drept cauză faptul că ionii de H^+ sînt adsorbiți în complex cu o putere diferită și au o mobilitate diferită. Cei mai aproape de suprafața particulelor sînt legați mai puternic și sînt scoși mai greu din complex decît cei care se află mai departe. Ionii aflați mai departe de suprafață sînt scoși din complex cu ajutorul sărurilor neutre, iar cei care sînt mai aproape pot fi scoși cu ajutorul sărurilor care hidrolizează alcalin, fără să se realizeze totuși o scoatere totală a ionilor de H^+. Acest fapt se poate obține numai prin tratarea cu cantități crescînde dintr-un hidroxid.

Aciditatea de schimb se poate constata numai la solurile cu *p*H sub 6. Pentru scoaterea mai multor cationi de hidrogen și saturarea mai completă a complexului se folosesc sărurile care hidrolizează alcalin, cum sînt acetații, cu *p*H pînă la 8,3, la care se recurge, în mod obișnuit, cînd se determină capacitatea de schimb pentru hidrogen.

Cînd se urmărește scoaterea completă din complex a ionilor de H^+ se folosește soluția unei baze, obținîndu-se *p*H de 10—12, valori neîntîlnite însă pe solurile cultivate. Atît aciditatea, cît și alcalinitatea solurilor au valori diferite (tabelul 14).

Tabelul 14

Împărțirea solurilor după valoarea *p*H

Intervalul *p*H	Aprecierea solului după mărimea valorii *p*H
<4,5	Foarte puternic acide
4,5—5,5	Puternic acide
5,5—6,0	Acide
6,0—6,8	Slab acide
6,8—7,2	Neutre
7,2—7,8	Slab alcaline
7,8—8,5	Alcaline
>8,5	Puternic alcaline

Tabelul 15

Cerinţele plantelor faţă de reacţia solului

Plantele	Limitele *pH* la care plantele se dezvoltă cel mai bine	Observaţii
1. Plante de cîmp şi furajere		
Cartof	5,0—6,0	Creşte şi la *pH* între 4,5—8,0
Ovăz	5,0—6,0	Creşte şi la *pH* sub 5 sau peste 6
Secară	5,0—6,0	
Orez	5,0—6,5	
Tutun	5,5—7,5	
Grîu	5,5—7,5	
Porumb	5,5—7,5	
In pentru fuior	6,0—6,5	Sensibil la aciditate şi alcalinitate
Cînepă	6,0—7,0	
Mazăre	6,0—7,0	Creşte şi la *pH* între 5—8
Fasole	6,0—7,5	
Floarea-soarelui	6,0—7,5	
Trifoi	6,0—7,5	La *pH* sub 6 suferă
In pentru ulei	6,0—8,0	
Lucernă	6,5—8,0	
Orz	6,5—8,0	Creşte şi la *pH* între 5,7—8,5
Sfecla de zahăr	7,0—7,5	Creşte şi la *pH* între 6—8,3
2. Legume		
Tomate	5,5—7,0	
Castraveţi	5,5—7,0	
Dovlecei	6,0—7,0	
Morcovi	5,8—7,0	
Ridiche	6,0—7,0	
Ţelină	6,0—7,0	
Spanac	6,0—7,0	
Salată	6,0—7,5	
Varză	6,7—7,4	
Conopidă	7,0—8,0	
3. Pomi şi arbuşti fructiferi		
Măr	5,5—7,0	
Cireş	5,8—7,0	
Păr	5,8—7,0	
Piersic	5,8—7,0	
Prun	6,0—7,0	
Cais	7,0	
Vişin	7,0	
Măr (soiuri sudice)	7,0—7,5	
Gutui	7,0—8,0	
Viţă-de-vie	5,5—6,5	

Tabelul 15

Cerințele plantelor față de reacția solului

Plantele	Limitele pH la care plantele se dezvoltă cel mai bine	Observații
	1. Plante de cîmp și furajere	
Cartof	5,0—6,0	Crește și la pH între 4,5—8,0
Ovăz	5,0—6,0	Crește și la pH sub 5 sau peste 6
Secară	5,0—6,0	
Orez	5,0—6,5	
Tutun	5,5—7,5	
Grîu	5,5—7,5	
Porumb	5,5—7,5	
In pentru fuior	6,0—6,5	Sensibil la aciditate și alcalinitate
Cînepă	6,0—7,0	
Mazăre	6,0—7,0	Crește și la pH între 5—8
Fasole	6,0—7,5	
Floarea-soarelui	6,0—7,5	
Trifoi	6,0—7,5	La pH sub 6 suferă
In pentru ulei	6,0—8,0	
Lucernă	6,5—8,0	
Orz	6,5—8,0	Crește și la pH între 5,7—8,5
Sfecla de zahăr	7,0—7,5	Crește și la pH între 6—8,3
	2. Legume	
Tomate	5,5—7,0	
Castraveți	5,5—7,0	
Dovlecei	6,0—7,0	
Morcovi	5,8—7,0	
Ridiche	6,0—7,0	
Țelină	6,0—7,0	
Spanac	6,0—7,0	
Salată	6,0—7,5	
Varză	6,7—7,4	
Conopidă	7,0—8,0	
	3. Pomi și arbuști fructiferi	
Măr	5,5—7,0	
Cireș	5,8—7,0	
Păr	5,8—7,0	
Piersic	5,8—7,0	
Prun	6,0—7,0	
Cais	7,0	
Vișin	7,0	
Măr (soiuri sudice)	7,0—7,5	
Gutui	7,0—8,0	
Viță-de-vie	5,5—6,5	

Majoritatea plantelor cultivate preferă o reacţie de la slab alcalină pînă la slab acidă, dar sînt şi plante cu cerinţe sau posibilităţi de creştere la o reacţie mai alcalină sau mai acidă [3] (tabelul 15).

3. Capacitatea de tamponare a solului

Capacitatea sau puterea de tamponare a solului reprezintă proprietatea solului de a opune rezistenţă oricărei tendinţe de a-i modifica reacţia prin anumite substanţe cu reacţie acidă sau bazică. Această însuşire se datoreşte în special complexului coloidal, care poate fi considerat ca un acid polibazic, mai mult sau mai puţin saturat cu baze, dar insolubil în apă, prezenţei în sol a acizilor slabi şi a sărurilor lor, şi a unor substanţe amfotere care disociază acid cînd reacţia mediului devine bazică şi disociază bazic cînd reacţia mediului devine acidă.

Puterea de tamponare a unui sol este cu atît mai mare, cu cît conţine o cantitate mai mare de săruri ale acizilor slabi şi mai multe particule coloidale. Un sol argilos are o putere de tamponare mai mare decît un sol lutos sau nisipos, deoarece posedă un complex argilo-humic mai bogat.

Aceeaşi cantitate de substanţă acidă sau bazică adăugată pe soluri cu reacţie identică, dar cu textura şi complexul coloidal diferite, schimbă mult reacţia unui sol nisipos, dar poate să n-o schimbe la un sol argilos sau lutos. Două soluri deci pot avea aceeaşi reacţie, dar o capacitate de tamponare diferită, în raport cu complexul argilo-humic pe care-l conţin.

Capacitatea de tamponare (*Ct*) se poate exprima după formula :

$$Ct = \frac{\text{Cantitatea de acid sau bază adăugată în echivalent-g/l}}{\text{variaţia } pH}.$$

Solurile care conţin în complex atît cationi bazici, cît şi hidrogen, posedă putere de tamponare atît pentru acizi, cît şi pentru baze, aşa cum se comportă solurile cenuşii de pădure, brun-roşcate de pădure tipice şi cernoziomurile levigate. Solurile care posedă în complex numai cationi bazici şi conţin şi săruri libere au capacitatea de tamponare numai pentru acizi, aşa cum se comportă toate solurile de stepă (cernoziomuri şi soluri bălane). Solurile care au în complex aproape numai ioni de H^+ şi mai conţin şi acizi liberi au capacitate de tamponare numai pentru baze, aşa cum se comportă solurile podzolice.

Cunoaşterea capacităţii de tamponare a solului are o deosebită importanţă practică pentru agricultură la aplicarea amendamentelor pentru corectarea acidităţii sau alcalinităţii solurilor, a îngrăşămintelor, felul acestora şi dozele care se pot folosi etc.

Pentru corectarea acidităţii se folosesc CO_3Ca, CaO şi alte produse care conţin calciu. Calciul pătrunde în complex, înlocuieşte cationii de H^+, trece în molecula CO_3H_2, instabil, rezultînd apoi CO_2 şi apă.

Reacţia puternic alcalină a unor sărături (soloneţuri, solonceacuri etc.) sau a unor soluri care conţin ioni de Na^+ adsorbiţi şi CO_3Na_2 în soluţie se corectează cu ajutorul gipsului şi al compuşilor care îl conţin. Se formează în urma reacţiilor CO_3Ca şi SO_4Na_2, care nu mai sînt dăunători nici pentru sol, nici pentru plante.

ELEMENTELE NUTRITIVE DIN SOL

În sol, rezerva principală de hrană pentru plante o constituie substanţele organice (resturi organice şi humusul) şi diferiţi compuşi minerali. Acestea sînt supuse unor transformări complexe de natură chimică şi biochimică, pînă la formarea de compuşi asimilabili de plante.

1. Azotul

În sol predomină în proporţie de 99%, şi chiar mai mult, formele organice ale azotului : resturi organice nedescompuse, acizi humici, plasma microorganismelor, forme intermediare de descompunere a substanţei organice proteice etc. Formele minerale sînt foarte solubile şi asimilabile şi scad uneori mult (în regiunile umede, după ploi, în solurile afînate şi mobilizate, sub culturi), determinîndu-se numai ca urme.

Din totalul formelor minerale (azotaţi, azotiţi, amoniac) şi organice, cantitatea asimilabilă este de circa 1—5%.

Azotul se află în sol în cea mai mare parte în substanţa organică şi în special în humus ; ca atare, conţinutul solului în humus ne indică în cea mai mare măsură şi conţinutul său în azot total.

a. *Amonificarea*. Procesele de descompunere a substanţelor organice cu azot, care duc la formarea de amoniac, se numesc procese de amonificare. Amonificarea substanţelor proteice se face sub acţiunea bacteriilor, ciupercilor, actinomycetelor.

Prin acţiunea microorganismelor amonificatoare asupra substanţelor proteice, moleculele acestora se reduc treptat în peptone, peptide, aminoacizi. Prin dezaminare, aminoacizii dau naştere la *amoniac*. Acumularea amoniacului are loc atunci cînd raportul C : N este mai mic de 25 : 1 şi substanţa organică conţine peste 2% azot [6].

Amoniacul format poate fi folosit de plante ca săruri amoniacale, poate fi adsorbit de sol sau dizolvat în soluţia solului şi ulterior folosit de plante, se poate menţine un timp în aerul din sol sau poate intra în procesul de transformare în nitriţi şi nitraţi. Acumularea amoniacului în stratul arabil depinde în primul rînd de condiţiile pedoclimatice.

6—3691

b. *Nitrificarea.* Nitrificarea constituie unul dintre cele mai răspîndite şi mai studiate procese biochimice din sol. Acest proces se desfăşoară în două faze. În prima fază, sub acţiunea a trei genuri de nitrobacterii (*Nitrosomonas, Nitrosocystis* şi *Nitrosospira*), amoniacul se oxidează, rezultînd acid azotos. În a doua fază are loc oxidarea NO_2H sub acţiunea bacteriilor din genul *Nitrobacter*, obţinîndu-se în final NO_3H.

Acizii azotoşi şi azotici rezultaţi intră în reacţie cu bazele de Na, K, Mg etc. din sol şi formează *nitriţi* şi *nitraţi* asimilabili de către plante.

Reacţia favorabilă nitrificării este neutră sau slab alcalină. Umiditatea necesară variază de la 30—80% apă din capacitatea capilară a solului, cu optimum cuprins, în raport cu tipul de sol, între 50 şi 70%. Temperatura favorabilă se află între 25—37°C, cu optimum între 35—37°C şi amplitudinea maximă între 5 şi 50°C [6].

Procesul nitrificării fiind aerob, este influenţat de textura şi structura solului, de gradul de afînare prin lucrări şi de schimbul de gaze dintre sol şi atmosferă.

Condiţiile pedoclimatice influenţează într-o măsură importantă nitrificarea, în raport cu regimul de căldură, aeraţie, umiditate, reacţie etc.

În zona podzolurilor şi a solurilor brune de pădure podzolite, nitrificarea este în general slabă din cauza amonificării reduse, a aluminiului mobil, a reacţiei acide şi a compoziţiei mecanice care împiedică o bună aerisire a solului. Amendarea cu calciu, afînarea prin lucrări raţionale şi aplicarea îngrăşămintelor organice, care prin descompunere formează amoniac, pot intensifica în mod simţitor acumularea de nitraţi în stratul arabil.

Pe solurile brun-roşcate şi pe cernoziomurile levigate, condiţiile naturale de nitrificare sînt în mod simţitor mai bune decît pe podzoluri. Reacţia slab acidă, amonificarea mai puternică şi o cantitate mai mare de bacterii nitrificatoare fac ca prin lucrări raţionale acumularea de nitraţi să fie mai mare.

Pe cernoziomuri, nitrificarea găseşte condiţii mult mai bune : bacterii nitrificatoare multe, reacţie neutră ori slab alcalină pînă la alcalină, textura, de obicei, mijlocie pînă la uşoară.

Cu cît înaintăm în regiunea sud-estică a ţării, cu atît insuficienţa umidităţii în anumite perioade poate deveni un factor inhibator al nitrificării. Prin irigare, arătură adîncă de toamnă şi alte lucrări raţionale se ameliorează regimul de apă şi se creează condiţii favorabile nitrificării.

Pe soloneţuri şi solonceacuri, nitrificarea este stînjenită din cauza slabei aerisiri, a reacţiei pronunţat alcaline şi a conţinutului redus de materie organică pentru amonificare. Prin amendarea cu gips, fosfogips sau alte amendamente şi folosirea îngrăşămintelor organice, ameliorarea sărăturilor prin spălare, drenaj şi lucrări raţionale, condiţiile pentru nitrificare se îmbunătăţesc.

În aceeaşi zonă şi pe acelaşi tip de sol, mersul nitrificării variază de la un sezon la altul, depinzînd în primul rînd de umiditate, aeraţie şi temperatură.

c. *Fixarea azotului molecular de către microorganismele nesimbiotice.* În sol există o serie de microorganisme care trăiesc libere şi au însuşirea de a asimila

azotul molecular din aer pe care-l folosesc pentru sintetizarea unor compuşi organici din corpul lor. Aceste microorganisme pot fi : bacterii, ciuperci, alge.

Dintre toate, cea mai mare importanţă o prezintă *Azotobacter chroococcum* şi *Clostridium pasteurianum*.

Condiţiile principale care influenţează activitatea şi răspîndirea *Azotobacterului* sînt : umiditatea solului, reacţia, felul şi cantitatea substanţei organice, prezenţa elementelor nutritive asimilabile (fosfor, potasiu, calciu, magneziu, sulf, bor, molibden, fier şi altele).

Umiditatea optimă pentru *Azotobacter* este de 50%—60% din capacitatea maximă pentru apă şi *p*H între 6 şi 8. Se dezvoltă intens într-un mediu aerat, dar sărac în azot asimilabil, unde fixează bine azotul molecular din aer.

Se întîlneşte în diferite soluri pînă la adîncimea de 2 m şi mai mult, mai puţin în cele podzolice, înmlăştinate, turboase, şi în general mai mult în solurile lucrate decît în cele înţelenite.

Clostridium pasteurianum nu are nevoie de oxigenul molecular. Îi este favorabilă temperatura de 20°—30°C, doze mici de azot şi suficientă substanţă organică neazotată.

Sînt şi o serie de ciuperci care au această capacitate. Dintre micorizele ectotrofe, ciuperca *Phoma betae* fixează azotul molecular peste nevoile organismului ei.

d. *Fixarea azotului molecular de către microorganismele simbiotice*. În sol mai sînt şi microorganisme fixatoare de azot, care trăiesc în simbioză cu plantele leguminoase, pe rădăcinile acestora, unde contribuie la formarea de nodozităţi. Bacteriile de nodozităţi aparţin familiei *Pseudomonadaceae*, genul *Rhizobium*.

Rhizobium poate folosi, pe lîngă azotul molecular, azotul din nitraţi şi amoniac, precum şi aminoacizii şi alţi compuşi organici.

Dacă în mediul de cultură compuşii cu azot uşor accesibili bacteriilor se află în cantităţi suficiente, ele pierd treptat capacitatea de a fixa azotul molecular.

Cantitatea de azot acumulată în sol, ca urmare a activităţii bacteriilor simbiotice, variază în raport cu specia de leguminoasă cultivată, condiţiile de climă şi sol, anul respectiv şi alţi factori. Ea poate varia de la 40 la 100 kg/ha la leguminoasele anuale, şi de la 150 la 250 kg la leguminoasele perene după 2—3 ani de folosinţă.

e. *Pierderea azotului asimilabil în stratul de răspîndire a rădăcinilor*. Pierderile de azot nitric au loc în urma proceselor de reducere şi de denitrificare astfel [6, 17] : prin reducerea microbiologică a nitraţilor pînă la nitriţi şi amoniac ; prin denitrificarea directă sub acţiunea bacteriilor denitrificatoare pînă la azot molecular liber ; prin denitrificarea indirectă pînă la azot molecular liber, datorită reacţiei chimice dintre aminoacizi şi acidul azotos.

Reducerea nitraţilor în nitriţi are loc datorită capacităţii unor microorganisme (bacterii, ciuperci, actinomycete) de a folosi nitraţii ca acceptori de hidrogen în cursul oxidării substanţei organice. Alte microorganisme, cum este *Bacillus subtilis*, reduc nitraţii pînă la amoniac. Aceste reduceri nu provoacă neajunsuri mari, întrucît atît nitraţii, cît şi compuşii amoniacului pot fi folosiţi de plante dacă nu intervin alte procese care să reducă amoniacul mai departe, pînă la azot molecular liber.

Reducerea nitraţilor pînă la azot molecular are loc prin denitrificarea directă sub acţiunea bacteriilor denitrificatoare, care în mediu anaerob se dezvoltă numai în prezenţa nitraţilor.

Cele mai răspîndite bacterii denitrificatoare sînt *Bacterium denitrificans, Bacterium fluorescens, Bacterium pyocyaneum.*

Denitrificarea este favorizată de umiditatea mare şi aeraţia slabă a solului, de excesul de substanţă organică neazotată din sol şi de *p*H 7—8,2.

2. Fosforul

Formele anorganice ale fosforului reprezintă 50—75%, pe cînd cele organice 30—50% din rezerva totală de fosfor. În cernoziomuri predomină compuşii organici, pe cînd în podzoluri predomină formele minerale. În sol, cei mai mulţi fosfaţi sînt greu solubili şi neasimilabili de plante. Uneori, în soluţia solului se află atît de puţin fosfor asimilabil, încît dacă n-ar interveni între timp transformările compuşilor greu asimilabili în forme asimilabile, plantele n-ar avea fosfor la dispoziţie decît pentru cîteva zile.

Circuitul fosforului se bazează pe relaţiile de interdependenţă dintre sol, plante şi microorganisme, datorită cărora se dezvoltă procese biologice, fizico-chimice şi chimice.

Ca urmare a acestor procese, fosforul suferă : *1)* mineralizarea formelor organice ; *2)* transformarea fosfaţilor din forme greu solubile şi neasimilabile în forme uşor solubile şi asimilabile ; *3)* absorbţia biologică şi reţinerea chimică şi fizico-chimică a fosfaţilor ; *4)* reducerea fosfaţilor cu pierderi de fosfor asimilabil şi alte procese [3].

Mineralizarea compuşilor organici ai fosforului şi trecerea lor în săruri ale acidului fosforic se petrece sub influenţa diferitelor microorganisme.

La mobilizarea compuşilor minerali ai acidului fosforic contribuie într-o mare măsură procesele microbiologice, datorită cărora rezultă diferiţi acizi : acetic, oxalic, sulfuric etc.

În acelaşi sens influenţează microorganismele care descompun substanţa organică şi produc cantităţi importante de CO_2, care imprimă o reacţie uşor acidă mediului, transformînd fosfatul tricalcic în fosfat secundar de calciu.

O influenţă importantă în transformarea fosforului o are apa care contribuie la solubilizarea fosfaţilor. Aplicarea îngrăşămintelor fiziologice acide şi în special a celor amoniacale [de pildă, $SO_4(NH_4)_2$] favorizează în oarecare măsură solubilizarea fosfaţilor greu solubili din sol.

Prin absorbţia biologică, microorganismele din sol asimilează formele solubile ale fosforului şi, în cazul solului acoperit de culturi, pot influenţa defavorabil recolta. După moartea microorganismelor şi descompunerea lor fosforul se eliberează din formele organice prin procesele de amonificare şi nitrificare.

Cel mai mare consumator de acid fosforic din sol, care poate asimila toată cantitatea de acid fosforic solubil, este *Azotobacter chroococcum*. După unele metode, frecvenţa *Azotobacterului* serveşte chiar ca criteriu de determinare a fosforului solubil [6].

Prin afînarea solului în urma lucrărilor se stimulează activitatea microorganismelor nitrificatoare şi a altor microorganisme, care contribuie la acumularea de acizi şi CO_2, ceea ce favorizează solubilizarea fosfaţilor greu solubili.

3. Potasiul

Aproximativ 90% din potasiu se află sub forma compuşilor minerali, iar dintre aceştia, cei mai mulţi sînt greu asimilabili de plante.

Circa 10% din conţinutul total de potasiu se găseşte sub formă de compuşi organici, din care numai o mică parte se află ca săruri de potasiu cu acizi organici uşor solubili în apă, care pot fi folosiţi de plante.

Dintre procesele microbiologice care influenţează în mod indirect refacerea formelor de potasiu asimilabile sînt : oxidarea amoniacului pînă la acid azotic, activitatea sulfobacteriilor şi tiobacteriilor care oxidează sulful pînă la acid sulfuric şi altele. Acumularea formelor solubile şi asimilabile de potasiu se desfăşoară, în general, paralel cu acumularea nitraţilor.

4. Calciul

În raport cu nevoile plantelor pentru nutriţia cu calciu, toate solurile, inclusiv cele podzolice, conţin, de obicei, cantităţi necesare sub formă asimilabilă. Cu cît regiunile sînt mai bogate în precipitaţii, cu atît în stratul arabil se află mai puţin calciu.

În mod practic, lipsa calciului ca element al hranei se simte numai în cazuri foarte rare. Folosirea calciului prin introducerea în sol se face în majoritatea cazurilor nu pentru a satisface cerinţele de hrană, ci pentru corectarea acidităţii şi îmbunătăţirea structurii şi a însuşirilor fizice ale solului în general.

5. Magneziul

În sol, majoritatea compuşilor magneziului sînt solubili şi de aceea sînt uşor levigaţi, în special în zonele umede. La aceasta mai contribuie şi faptul că magneziul este mai slab reţinut de complexul coloidal decît calciul şi fosforul. În anii cu precipitaţii abundente, magneziul este spălat mai intens decît în anii cu precipitaţii moderate.

Datorită antagonismului ionilor, în prezenţa potasiului, sodiului, şi într-o măsură oarecare chiar a calciului în cantitate mare, se înrăutăţesc condiţiile nutriţiei plantelor cu magneziu, şi invers, în prezenţa azotaţilor, nutriţia cu magneziu se ameliorează. Nitrificarea favorizează mobilizarea magneziului.

6. Fierul

În sol, rezervele de fier sînt de zeci şi chiar de sute de tone la hectar (2—6% ca oxid de fier), iar plantele îl consumă în cantităţi foarte mici : aproximativ 1—13 kg/ha pe an. De aceea insuficienţa fierului se simte numai în mod cu totul excepţional.

7. Sulful

Circa 90% din compuşii sulfului din sol se află sub formă organică şi 10% sub formă minerală. Transformările sulfului se aseamănă cu transformările azotului.

În sol, datorită unor procese anaerobe, asemănătoare denitrificării, se pot acumula : hidrogen sulfurat, sulf elementar şi alţi compuşi reduşi ai sulfului. Aceştia, sub acţiunea oxidativă a unor bacterii numite *sulfo-bacterii* şi *tiobacterii*, trec în compuşi oxidaţi pînă la acid sulfuric, care împreună cu bazele dau sulfaţi asimilabili de plante. Amendarea cu calciu a solurilor acide şi cu sulf a celor pronunţat alcaline favorizează oxidarea compuşilor neasimilabili ai sulfului, acumularea de sulfaţi şi, prin acidul sulfuric format, se înlesneşte solubilizarea compuşilor greu solubili ai fosforului.

Datorită acidului sulfuric care ia naştere prin oxidarea sulfului, introducerea în solul bine lucrat a sulfului elementar constituie un mijloc pentru corectarea reacţiei solului pe sărături şi ridicarea în general a fertilităţii solurilor.

În afară de aceste elemente, în sol se mai află şi alte elemente care participă la regimul de hrană pentru plante, cum sînt sodiul, siliciul, aluminiul, clorul, magneziul, zincul, cuprul, borul, molibdenul şi altele.

CAPITOLUL X

FACTORII ŞI CONDIŢIILE DE FORMARE A SOLULUI. CLASIFICAREA SOLURILOR

1. Factorii şi condiţiile de formare a solului

Într-un capitol anterior am arătat că la formarea solului participă : roca, relieful, clima, organismele vegetale şi animale a căror participare se manifestă în timp. De asemenea, un rol important îl are şi activitatea productivă a omului prin măsurile agrotehnice, agrochimice, ameliorative etc.

Factorul hotărîtor în formarea solului îl constituie însă factorul biologic — vegetaţia — iar roca, relieful, clima şi vîrsta regiunii sau timpul formează laolaltă condiţiile în care acţionează factorul biologic. Pînă la apariţia organismelor vii, a vegetaţiei, rocile au suferit numai dezagregarea şi alterarea, adică trecerea materiei minerale dintr-o formă în alta.

a. *Rolul vegetaţiei în formarea solului.* O dată cu apariţia vegetaţiei inferioare şi superioare începe procesul de solificare. Esenţa acestui proces constă în sinteza substanţei organice de către plantele superioare cu clorofilă, pe seama CO_2, a apei, a energiei solare şi a substanţelor minerale din rocă, şi descompunerea substanţei organice de către microorganisme pînă la acumularea de humus şi formarea din nou a substanţelor minerale necesare în nutriţia plantelor.

Acest proces, repetîndu-se anual, a reprezentat, în decursul milioanelor de ani şi reprezintă şi astăzi micul circuit biologic al materiei, care se desfăşoară între sol şi plantă, pe un segment al marelui circuit geologic al materiei, care se desfăşoară între uscatul terestru şi apa mărilor şi a oceanelor.

Plantele superioare şi inferioare însă, nu trăiesc izolat, ci alcătuiesc aşa-numitele formaţii vegetale. O formaţie vegetală cuprinde atît plante superioare, cu clorofilă, care sintetizează substanţa organică, cît şi plante inferioare, fără clorofilă, care descompun substanţa organică [18]. Principalele formaţii vegetale sînt :

— *Formația vegetală lemnoasă* sau de pădure, care este alcătuită din asocierea plantelor lemnoase cu ciuperci (aerobe) și într-o mică măsură cu bacterii anaerobe. Plantele lemnoase sînt vivace, depun substanța organică anual la suprafața rocii (frunze, cetină, crenguțe, coajă etc.), formînd un strat poros, permeabil pentru apă și aer, bogat în lignină, uneori cu substanțe tanante și rășini, care imprimă solului o reacție acidă.

Sub acțiunea vegetației lemnoase au loc procese de podzolire și levigare, se formează soluri brune, brune podzolite, podzoluri, slab saturate cu baze, cu reacție acidă, cu orizonturi bine diferențiate etc.

— *Formația vegetală ierboasă perenă,* alcătuită din asocierea plantelor ierboase de fîneață cu bacterii anaerobe și în mică măsură cu bacterii aerobe. Sub acțiunea acestei formații se acumulează humus, cu predominarea acizilor huminici, și substanțe nutritive, solul este bine aprovizionat cu baze și structurat, cu însușiri fizice bune.

— *Formația vegetală ierboasă perenă,* alcătuită din asocierea plantelor anuale de stepă cu bacterii aerobe.

În stepă, sub vegetația ierboasă anuală se acumulează mai puțin humus decît sub vegetația perenă de fîneață, datorită mineralizării substanței organice, levigarea pe profil este slabă, iar orizonturile mai slab diferențiate.

Pe lîngă formațiile vegetale, asupra procesului de solificare mai influențează diferite organisme animale, care mărunțesc, deplasează și amestecă resturile organice cu partea minerală, modifică însușirile fizice și chimice ale solului.

b. *Influența condițiilor climatice asupra procesului de solificare.* Condițiile de climă influențează procesul de solificare în mod direct și indirect. În mod direct, clima influențează în primul rînd dezvoltarea vegetației, caracteristică pe zone naturale, care determină, la rîndul ei, felul procesului de solificare. Elementele climei, cum sînt temperatura, precipitațiile, vînturile etc., acționează direct solificarea. Astfel, precipitațiile influențează procesele de alterare, spălarea sărurilor pe profil, formarea și deplasarea argilei, a humusului etc.

În regiunile umede și răcoroase se formează soluri bogate în argilă, cu sărurile solubile spălate în profunzime, acide, cu fertilitatea naturală slabă, în regiunile potrivit de umede și călduroase iau naștere soluri bogate în humus, cu însușiri fizice și chimice bune, fertile, cu sărurile solubile numai în parte spălate în profunzime, iar în regiunile secetoase și călduroase se formează soluri sărace în humus, cu sărurile solubile puțin spălate, cu orizonturile incomplet diferențiate.

c. *Influența rocilor-mame asupra formării solului.* Rocile-mamă influențează procesul de solificare datorită porozității și compoziției granulometrice, naturii mineralogice și însușirilor chimice. Aceste însușiri sînt diferite la rocile eruptive, metamorfice și sedimentare.

Rocile masive însă sînt în cele mai multe cazuri acoperite cu o manta de diferite grosimi, formată de depuneri cuaternare, poroase, formate în cea mai mare parte din loess.

Pe rocile bogate în argilă iau naștere soluri mai grele decît pe lut și nisip. Cu cît roca este mai poroasă, cu atît procesele de solificare decurg mai repede,

dar transformările suferite pe profil nu sînt atît de pregnante ca în cazul solurilor formate pe argile și marne.

Pe aceleași roci-mame însă, sub influența vegetației diferite și a condițiilor de relief, apă freatică, vîrsta regiunii etc. se pot forma soluri diferite. De pildă, pe loessurile din țara noastră, care ocupă suprafețe întinse, s-au format de la solurile bălane de stepă, în cîmpia cea mai secetoasă din sud-estul țării, pînă la solurile brun-roșcate de pădure, din centrul Munteniei.

d. *Influența reliefului asupra procesului de solificare.* Forma pe care o prezintă suprafața rocilor (deal sau cumpăna apelor, pantă, cîmpie, depresiune etc.) sau relieful modifică în mare măsură acțiunea altor factori de formare a solului. Se modifică astfel regimul apei din sol, de căldură, cantitatea de lumină primită pe diferitele forme ale scoarței, acțiunea vîntului. Pe cumpăna apelor și pe pante, datorită apei care se scurge mai repede, se formează soluri cu profil mai subțire, cu modificări mai reduse decît pe văi și depresiuni.

În raport cu relieful apar modificări și în ce privește formațiunile vegetale, care influențează la rîndul lor procesul de solificare.

În cadrul aceleiași zone, în depresiuni, apar soluri mai levigate decît pe suprafețele plane. Astfel, în zona solurilor brun-roșcate întîlnim podzolurile de depresiune, bogate în silice coloidală, sărace în humus și mai puțin fertile.

e. *Influența vîrstei regiunii asupra formării solului.* Vîrsta absolută a solurilor dintr-o regiune sau ținut reprezintă timpul scurs de la apariția la zi a rocii pe care s-au format solurile respective de sub învelișul de apă, a ghețurilor sau a depunerilor de loess sau nisip, cînd a devenit posibilă influența factorilor de solificare. Dealurile și terasele s-au eliberat de ghețari sau ape mai devreme decît munții și luncile și de aceea se consideră că pe ele s-au format soluri mai vechi, mai evoluate.

La cernoziomurile din țara noastră, formate pe loess, vîrsta lor se consideră de la încetarea depunerilor de loess pe calea vîntului, cînd a început și procesul solificării.

Pe lîngă vîrsta absolută, se mai distinge la soluri și o vîrstă relativă, care se apreciază în funcție de rocă, relief și energia procesului de solificare. Pe unele roci, cum sînt cele calcaroase, energia de solificare este mai redusă, datorită levigării reduse a sărurilor și iau naștere soluri mai puțin evoluate decît podzolurile în zona cărora se găsesc.

f. *Influența activității omului asupra procesului de solificare.* Prin aplicarea diferitelor măsuri agrotehnice, ameliorative, agrochimice etc., omul intervine asupra solului ca principal mijloc de producție în agricultură, modificîndu-i în bună măsură proprietățile sale fizice, chimice și biologice.

Prin desțelenire și cultivarea plantelor anuale se întrerupe procesul de acumulare a humusului prin vegetația naturală, iar prin defrișarea pădurilor și transformarea lor în pajiști se încetinește procesul de podzolire și levigare a sărurilor, argilei și a humusului, favorizîndu-se înțelenirea, acumularea humusului și ridicarea conținutului de baze în complex.

Lucrările solului, aplicarea îngrășămintelor, desecările, irigația și alte măsuri modifică, de asemenea, procesul de solificare într-un fel sau altul.

Prin irigație, pe cernoziomurile din stepă, fertilitatea efectivă a acestor soluri crește, ca urmare a modificării regimului de apă și substanțe nutritive.

Desecarea pe solurile turboase, mlăştinoase, lăcovişte etc. îmbunătăţesc însuşirile fizice şi, ca urmare, regimul de aer şi substanţe nutritive, în sens favorabil plantelor cultivate.

Modificarea procesului de solificare prin intervenţia omului depinde de dezvoltarea forţelor de producţie.

Cînd modificările sînt urmărite în mod raţional şi conduse cu grijă, fertilitatea solului creşte. Dimpotrivă, cînd aplicarea diferitelor măsuri s-a făcut în mod neraţional, atunci în sol pot apărea efecte negative fertilităţii. De pildă, pe suprafeţele irigate, udările excesive, neraţionale, cu cantităţi mari de apă, fără să se asigure în acelaşi timp şi un drenaj bun, provoacă fenomene de înmlăştinare sau sărăturarea secundară a solului şi scăderea fertilităţii.

2. Condiţiile naturale de formare a solurilor în Republica Socialistă România

Ţara noastră este situată, din punct de vedere geografic, aproximativ la jumătatea distanţei dintre ecuator şi polul nord, paralela de 45° nord trecînd pe la Ploieşti. Climatul are un caracter în general temperat continental şi rezultă din îmbinarea influenţei climatelor central european, mediteranean şi est-european, prezentînd o variaţie de condiţii de climă, vegetaţie, relief, roci-mame, ape freatice etc. şi, ca urmare, o diversitate de soluri. Un rol esenţial îl are relieful care modifică zonalitatea pe orizontală a condiţiilor de climă şi vegetaţie, imprimîndu-i o puternică zonalitate pe verticală, în mod mai mult sau mai puţin concentric, aşa cum se succed şi formele de relief. Într-adevăr, în centrul ţării, străbătut de munţi care închid Podişul Transilvaniei, altitudinea scade treptat de jur-împrejur, începînd cu dealurile şi podişurile şi terminînd cu cîmpiile.

Rocile pe care s-au format solurile în Republica Socialistă România. Rocile-mame de soluri din ţara noastră sînt destul de variate. Lanţul Carpaţilor este format de produsele dezagregării şi alterării rocilor eruptive, metamorfice şi sedimentare. Dealurile subcarpatice sînt formate din marne, argile şi gresii, ca şi platformele deluroase.

Platformele deluroase din Oltenia şi Moldova sînt acoperite în bună parte de un strat gros de loess.

Podişul Moldovei este format dintr-o succesiune de marne, argile, nisipuri, conglomerate şi gresii acoperite pe alocuri cu loess.

Podişul Dobrogei, în partea nordică (Munţii Măcinului), este format din roci eruptive şi metamorfice, iar la mijloc şi spre sud din depozite de calcar, gresii, conglomerate acoperite cu un strat de loess. Podişul Transilvaniei este format din gresii tari, gresii argiloase, argile, marne şi nisipuri.

În Cîmpia Română şi cîmpia vestică sînt nisipuri, argile şi pietrişuri acoperite în cea mai mare parte cu un strat gros de loess din cuaternar.

În luncile rîurilor sînt depozite de mîluri şi nisipuri.

În unele regiuni din cîmpie sînt nisipuri şi dune de nisip (Oltenia, Bărăgan, linia Iveşti—Hanul Conachi, Regiunea Galaţi, Carei—Valea lui Mihai, Regiunea Crişana etc.).

…TAȚIE DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

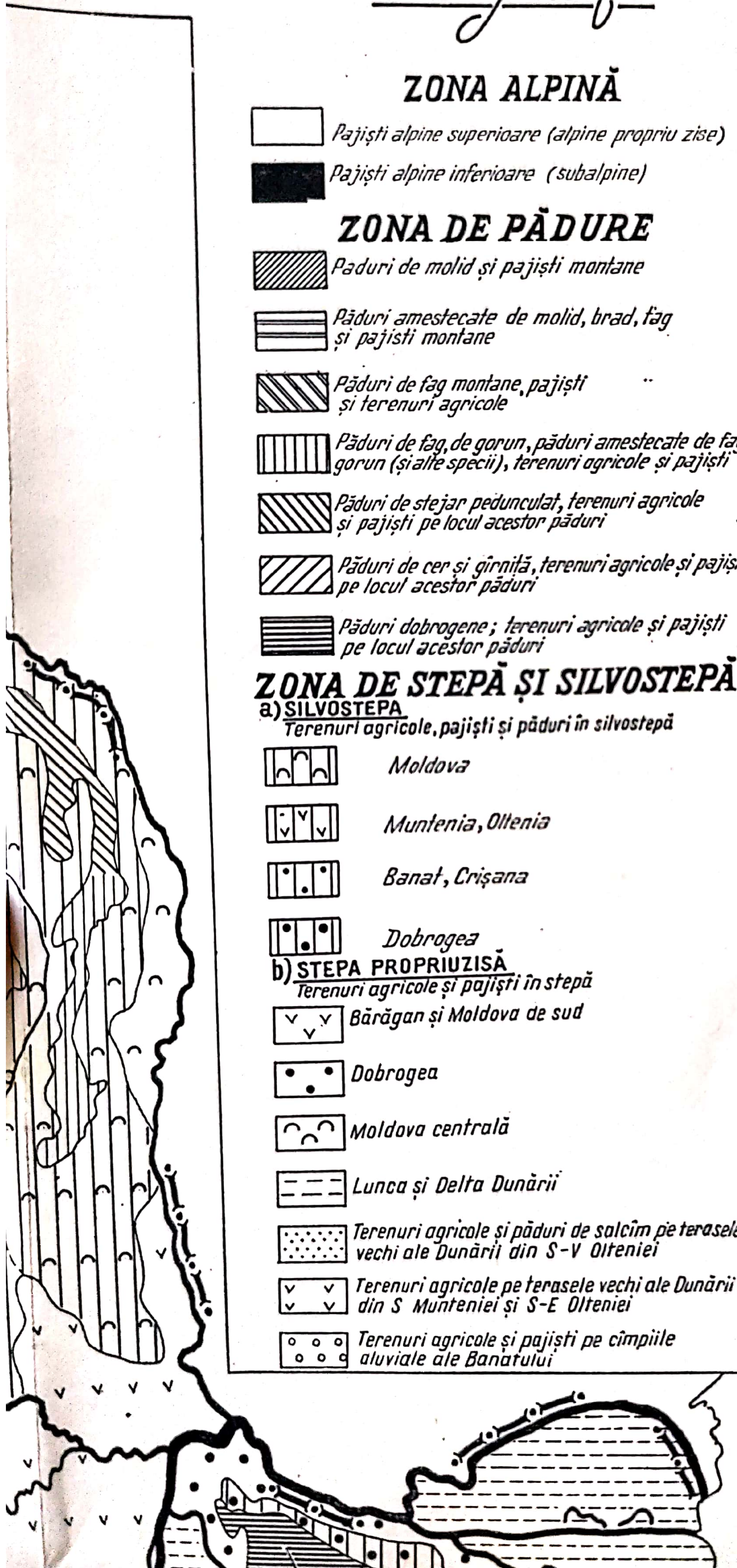
REPRODUSĂ DUPĂ HARTA GEOBOTANICĂ DIN MONOGRAFIA GEOGRAFICĂ A REPUBLICII POPULARE ROMÂNE, 1960 – Vol. I ANEXA 23

SCARA 1:1.500.000



Fig. 7

Vol. I ANEXA 23



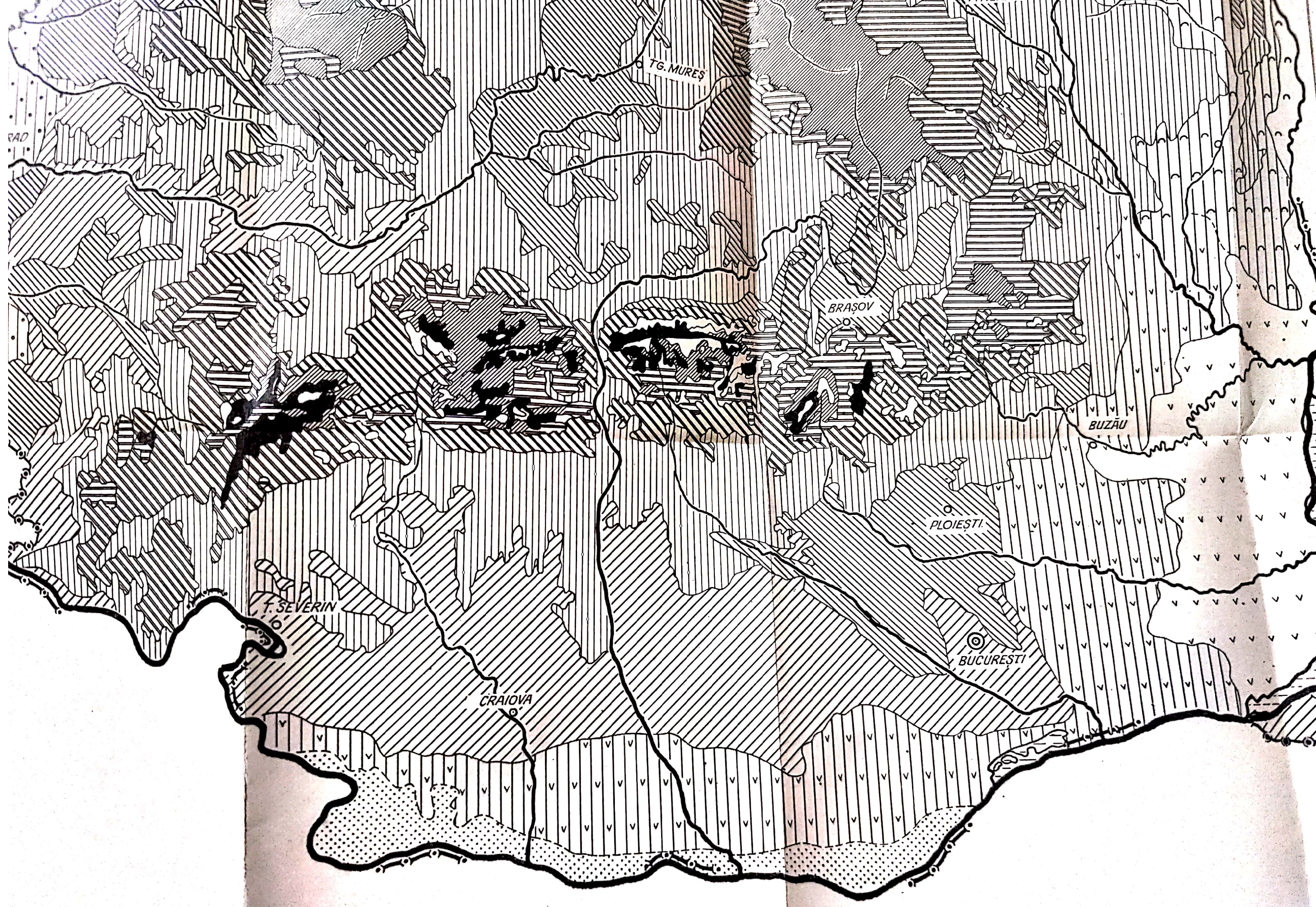
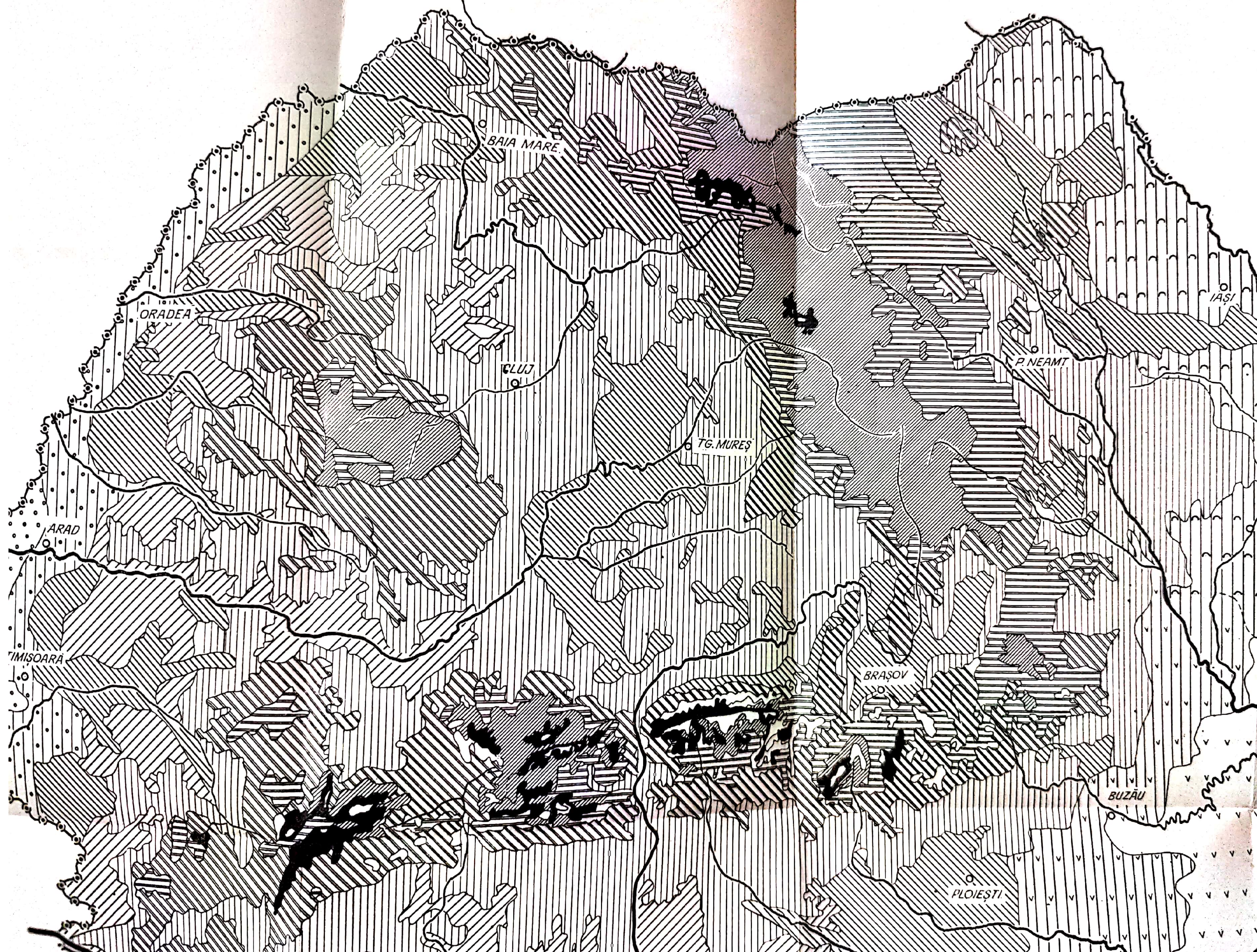
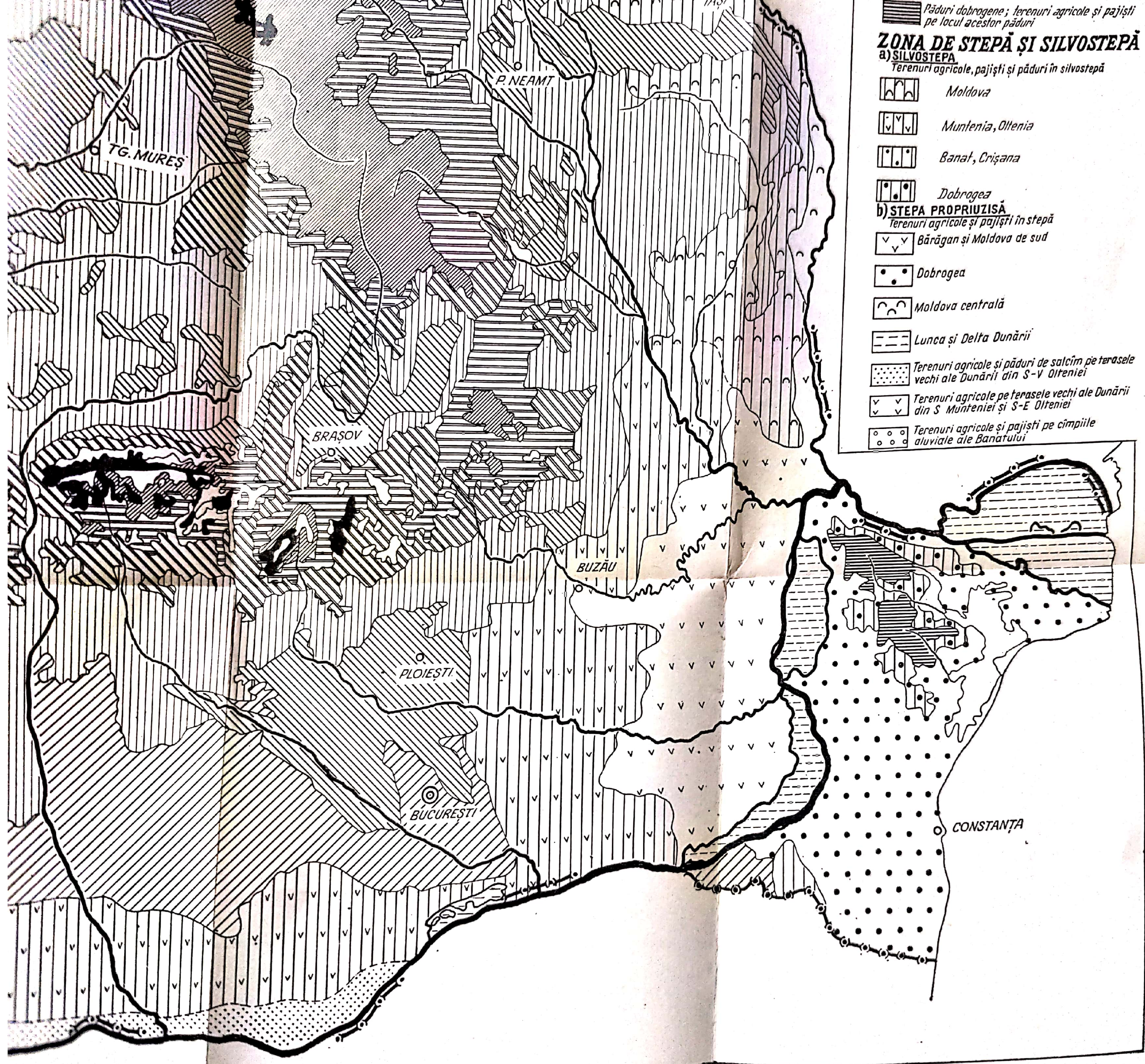

TG. MUREȘ
RAD
BRAȘOV
BUZĂU
PLOIEȘTI
BUCUREȘTI
T. SEVERIN
CRAIOVA

Fig. 7


1:1.500.000
BAIA MARE
ORADEA
CLUJ
IAȘI
P. NEAMȚ
TG. MUREȘ
ARAD
TIMIȘOARA
BRAȘOV
BUZĂU
PLOIEȘTI



Păduri dobrogene; terenuri agricole și pajiști pe locul acestor păduri
ZONA DE STEPĂ ȘI SILVOSTEPĂ
a) SILVOSTEPA
Terenuri agricole, pajiști și păduri în silvostepă
Moldova
Muntenia, Oltenia
Banat, Crișana
Dobrogea
b) STEPA PROPRIUZISĂ
Terenuri agricole și pajiști în stepă
Bărăgan și Moldova de sud
Dobrogea
Moldova centrală
Lunca și Delta Dunării
Terenuri agricole și păduri de salcîm pe terasele vechi ale Dunării din S-V Olteniei
Terenuri agricole pe terasele vechi ale Dunării din S Munteniei și S-E Olteniei
Terenuri agricole și pajiști pe cîmpiile aluviale ale Banatului
TG. MUREȘ
P. NEAMȚ
BRAȘOV
BUZĂU
PLOIEȘTI
BUCUREȘTI
CONSTANȚA


BAIA MARE
ORADEA
CLUJ
TG MUREŞ
ARAD
TIMIŞOARA
T. SEVERIN
CRAIOVA

Ca rezultat al condițiilor de climă, relief, vegetație etc. pe teritoriul Republicii Socialiste România se disting următoarele zone (fig. 7) :

a) Zona de stepă și silvostepă.
b) Zona de pădure.
c) Zona alpină.

3. Clasificarea solurilor

Clasificarea solurilor nu are pînă în prezent o concepție unitară în toate țările, ci diferă în bună măsură în raport cu însăși concepția privind factorii și condițiile de formare a solului. În prezent există trei școli principale în clasificarea solurilor, care reflectă, de fapt, întreaga concepție asupra formării solurilor : *școala vest-europeană* (germană), *școala sovietică* (rusă), *școala americană*.

Prima clasificare științifică a solurilor a fost dată de Dokuceaev și Sibirțev. Ei au pus la baza clasificării, concepția că solul nu este o rocă, ci un corp istorico-natural aparte, format sub influența unui complex de condiții și factori : asociații vegetale, climă, rocă, relief, vîrstă, activitatea omului. Aceasta este clasificarea genetică naturalistă, la baza căreia stă ca unitate taxonomică, tipul genetic de sol și care sintetizează însușirile unei serii de soluri cu origine și procese de transformare a substanțelor comune.

La rîndul ei, unitatea taxonomică sau unitatea cea mai simplă de clasificare în sistematica solurilor reprezintă o totalitate de profile cu proprietăți foarte apropiate.

Clasificarea propusă de Dokuceaev și Sibirțev a fost ulterior completată, spre a corespunde atît nevoilor științifice, cît și nevoilor practice ale agriculturii.

Astfel, s-au stabilit ca unități taxonomice : *tipul genetic, subtipul, genul, specia de sol, varietatea și grupa de soluri.*

Tipul genetic de sol se caracterizează prin aceea că procesele de acumulare, descompunere și transformare a substanței organice, alterarea, migrarea și acumularea substanțelor, alcătuirea profilului și măsurile ameliorative necesare, sînt asemănătoare.

Subtipul reprezintă solurile care, păstrînd caracterele esențiale ale unui tip, fac trecerea la un alt tip de sol.

Genul de sol reprezintă, în cadrul unui subtip, acele soluri la care particularitățile sînt determinate în special de însușirile rocii-mame.

Specia de sol ne arată gradul de dezvoltare genetică a solificării, de pildă : soluri slab, mediu sau puternic podzolite etc.

Varietatea de sol ne arată alcătuirea texturală a solurilor.

Grupa de soluri se referă la caracterizarea ce poate fi dată unui sol după natura petrografică a rocilor pe care s-a format.

În afară de solurile zonale, în clasificarea genetică sînt cuprinse și solurile *intrazonale* și solurile *azonale*.

Solurile intrazonale iau naștere în cadrul unei zone, dar pe suprafețe mici, datorită unor condiții locale specifice (apă freatică, relief etc.), care le determină

proprietățile. De pildă, în zona cernoziomurilor pot lua naștere soluri saline și alcaline.

Solurile azonale se formează în orice zonă, datorită unor condiții specifice, cum ar fi luncile supuse inundațiilor, pantele supuse eroziunii etc. Cînd materialul pe care se formează a devenit stabil, ele evoluează spre tipul genetic din zona respectivă.

În țara noastră, încă de la început au fost apreciate și folosite criteriile școlii genetico-geografice ruse de clasificare a solurilor. Astfel, s-a luat ca unitate taxonomică de bază *tipul genetic*, apoi celelalte subdiviziuni ale școlii sovietice (ruse), cum sînt : subtipul, genul, specia, varietatea, grupa de soluri. Pentru condițiile țării noastre s-a făcut și se fac în continuare de către Societatea națională română pentru știința solului, precizările de detaliu necesare.

Pe baza principiilor genetice ale școlii ruse s-au făcut la noi, la începutul secolului al XX-lea, primele cercetări asupra solurilor, iar în 1909 G. Murgoci și colab. au alcătuit prima hartă a zonelor de soluri, completată în 1926 de Protopopescu-Pache, P. Enculescu și T. Saidel. Această hartă reflectă o legătură strînsă, un paralelism între climă, vegetație și sol, dar nu în mod absolut.

Ulterior harta a fost completată și îmbunătățită în raport cu noile cercetări, iar ultima formă a fost elaborată de Cernescu, Florea și Fridland.

În capitolele următoare vom prezenta pe scurt principalele tipuri zonale de soluri din țara noastră, ținînd seama în primul rînd de zonele naturale, de climă și vegetație (vezi figura 8, harta solurilor din Republica Socialistă România), precum și solurile intrazonale și azonale.

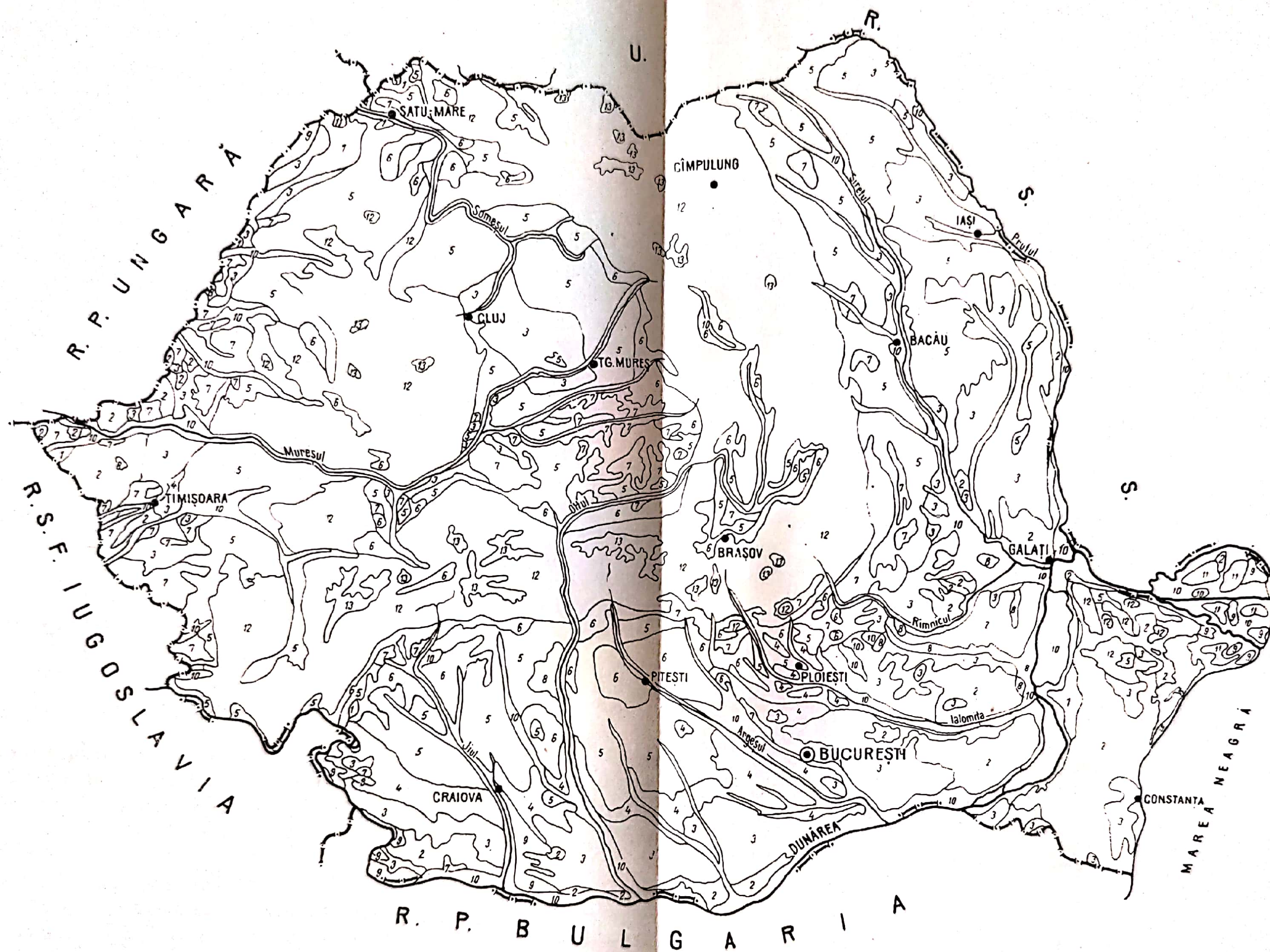


Fig. 8. Harta solurilor din Republica Socialistă România (după N. Florea, Consultanți N. Cernescu și V. Fridland);

1 — Soluri bălane de stepă; *2* — Cernoziomuri castanii și cernoziomuri ciocolatii local freatic umede; *3* — Cernoziomuri levigate, local freatic umede; *4* — Soluri brune roșcate de pădure, local podzoluri de depresiune; *5* — Soluri brune de pădure tipice sau podzolite, local soluri cenușii de pădure și rendzine; *6* — Podzoluri secundare și soluri brune de pădure puternic podzolite, local rendzine; *7* — Lăcoviști; *8* — Sărături solonceacuri (solonețuri solodii); *9* — Nisipuri și nisipul slab solificate; *10* — Aluviuni și soluri aluviale; *11* — Soluri de mlaștină și turbării; *12* — Soluri montane (brune, podzoluri, rendzine, soluri scheletice); *13* — Soluri de pajiști alpine.

SOLURILE ZONEI DE STEPĂ ŞI SILVOSTEPĂ

Zona de stepă şi silvostepă se întinde aproape concentric, ajungînd pînă la periferia ţării (în afară de nordul Regiunii Suceava şi Maramureş şi sudul Regiunii Banat), avînd lăţimi diferite, uneori de circa 150 km, cum se întîlneşte, de pildă, în partea sud-estică a ţării. Ea cuprinde două subzone: stepa şi silvostepa.

A. SOLURILE DE STEPĂ

Subzona de stepă reprezintă o cîmpie joasă sau slab ondulată, cu apa freatică în general adîncă, iar climatul este temperat continental, cu cele mai reduse precipitaţii din ţara noastră.

Principalele soluri de stepă sînt: *solul bălan de stepă* sau brun-deschis de stepă, *cernoziomul carbonatic*, *cernoziomul castaniu*, *cernoziomul ciocolatiu* şi *cernoziomul propriu-zis* (fig. 8).

1. Solul bălan de stepă

Se află puţin răspîndit în raioanele Medgidia, Măcin şi Hîrşova, sub forma unei fîşii înguste pe malul drept al Dunării, apoi în raioanele Tulcea şi Istria. S-a format pe loess, în condiţiile celui mai secetos climat al stepei, cu media anuală a precipitaţiilor de 370—420 mm, iar temperatura medie anuală este între 10,4°—11,4°C.

Datorită resturilor organice puţine lăsate de vegetaţia ierboasă slab dezvoltată *(Stipa capillata, S. lessingiana, Festuca vallesiaca* etc.), conţinutul în humus este mic. Predomină acizii humici saturaţi cu baze şi îndeosebi cu cationi de calciu. Alterarea şi levigarea sînt slabe, argila se formează în cantităţi neînsemnate, iar carbonatul de calciu se găseşte deseori chiar în stratul superficial.

Profilul este subţire, de 90—100 cm, slab diferenţiat, prezentînd:

Orizontul A, de 15—30 cm, de culoare brun-deschis.

Orizontul A/C, de 15—30 cm, de culoare mai deschisă, conţinînd CO_3Ca sub formă de eflorescenţe.

Orizontul C, cu conţinut de CO_3Ca, ca pseudomicelii şi concreţiuni friabile, şi

Orizontul D — roca-mamă.

Uneori profilul cuprinde numai *A*, *A/D* şi *D*.

Textura este luto-nisipoasă, foarte asemănătoare cu a loessului pe care s-a format, cu 16—24% argilă.

Orizontul *A* are un conţinut redus de agregate stabile, mărunte, iar în *A/C* structura este formată din bulgări mici sau apropiată de microstructura loessului.

Solurile bălane sînt afînate, au o porozitate ridicată (51—58%), greutatea volumetrică mică, coeficientul de ofilire mic (5,1—6,7%), iar capacitatea de cîmp mare, 21,1—29,6%.

Deficitul de umiditate la aceste soluri se datoreşte precipitaţiilor reduse şi evaporaţiei mari.

Conţinutul de humus este de 1,70—2,80% în orizontul *A*, gradul de saturaţie cu baze aproape de 100%, iar *p*H de 8—8,3. Sînt, în general, soluri fertile, dar mai puţin fertile decît cernoziomurile.

2. Cernoziomul carbonatic

Sub această denumire se grupează solurile de stepă bogate în carbonat de calciu în primii 15—20 cm, printre care unele soluri bălane, cernoziomul castaniu-deschis, cernoziomul castaniu carbonatat şi cernoziomul ciocolatiu carbonatat. Se întîlneşte în centrul Dobrogei, pe lîngă litoral, în sudul şi estul Cîmpiei Române. S-a format în partea cea mai secetoasă a stepei cu cernoziomuri.

Profilul cuprinde următoarele orizonturi : *Orizontul A*, gros de 30—40 cm, de culoare cenuşiu-brun, urmat de *A/C*, *C* şi *D*.

Textura este slab diferenţiată de a rocii-mamă (luto-nisipoasă), iar structura în orizontul *A* este formată din agregate mărunte, mai stabile decît la solurile bălane.

Conţine circa 3% humus, gradul de saturaţie cu baze este aproape 100%, iar *p*H în jur de 8. Sînt mai fertile decît solurile bălane, dar inferioare cernoziomurilor.

3. Cernoziomul castaniu

Se află răspîndit în cîmpia Bărăganului şi în toată partea centrală a Dobrogei, pînă spre litoral. Este format pe loess, sub vegetaţia de fîneaţă de stepă, în condiţii de umiditate mai mare, cu procese de alterare, levigare şi acumulare a humusului mai intense decît la solurile bălane şi cernoziomurile carbonatate.

Profilul este format din următoarele orizonturi :

Orizontul A, de 35—50 cm, de culoare brun-castanie, cu CO_3Ca spălat sub 20—30 cm.

Orizontul A/C, mai deschis la culoare decît *A*.

Orizontul C, de circa 60—150 cm, cu concreţiuni de CO_3Ca, bine format. În general textura este lutoasă sau luto-nisipoasă, caracteristică loessului sau materialelor loessoide pe care s-a format, în afară de orizontul *A*, unde conţinutul în argilă este mai mare decît la solurile prezentate anterior.

Structura este formată din agregate de mărime medie în orizontul *A*, deseori pulverulentă în *Aa*, în orizontul următor agregatele devin grosiere, iar mai în jos apare microstructura caracteristică loessului.

Conţinutul în humus în orizontul *A* este de 3%—5%, CO_3Ca este levigat pînă la 25—30 cm, gradul de saturaţie cu baze de 94%—98%, iar *p*H de 7,4—7,7. Este mai bine aprovizionat cu N, P_2O_5 şi K_2O şi are o fertilitate naturală mai ridicată decît solurile tratate pînă acum. Factorul limitativ însă, care împiedică manifestarea unei fertilităţi mai ridicate, este insuficienţa precipitaţiilor atmosferice, care frînează procesele biochimice, ca şi pe celelalte soluri din stepă.

4. Cernoziomul ciocolatiu

Ocupă partea cea mai umedă a stepei noastre, şi anume jumătatea vestică a Bărăganului, vestul Banatului, la vest de Jiul inferior, de-a lungul Prutului, între Fălciu şi Huşi şi în centrul Dobrogei. S-a format pe loess, sedimente loessoide, nisipuri etc., sub vegetaţia de fîneaţă stepică, mai abundentă decît la cernoziomul castaniu. Procesele de alterare, levigare, formarea argilei şi acumularea humusului sînt mai intense, iar profilul mai gros. Dintre cernoziomuri, cernoziomul ciocolatiu ocupă în ţara noastră cele mai întinse suprafeţe.

Profilul prezintă următoarele orizonturi (fig. 9).

Orizontul A, de 40—60 cm grosime, de culoare ciocolatie, CO_3Ca fiind spălat sub 30—60 cm.

Orizontul A/C, de 30—40 cm, mai deschis la culoare.

Orizontul C, de acumulare a CO_3Ca sub formă de concreţiuni tari.

Pe profil apar crotovine, sub 50 cm neoformaţii, iar în orizontul C, concreţiuni de CO_3Ca.

Textura este lutoasă, iar în orizontul *A*, şi mai puţin în *A/C*, conţinutul în argilă este mai mare decît în rest.

Structura este mai bună, conţinutul de agregate stabile fiind mai mare decît la cernoziomul castaniu. În profunzime, agregatele devin grosiere, iar sub acestea apare microstructura caracteristică rocilor-mame.

Conţinutul în humus în orizontul *A* variază între 4—6%, gradul de saturaţie cu baze în stratul cu humus este de 92—94%, iar *p*H este de 7,0—7,5. Este bine aprovizionat cu N, P_2O_5 şi K_2O, are o activitate microbiologică bună şi o fertilitate ridicată.

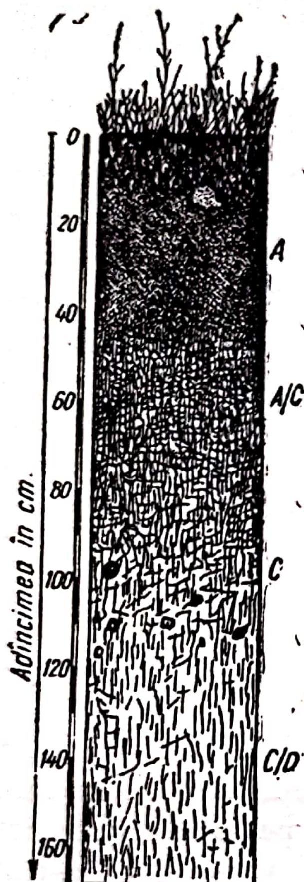


Fig. 9. Schiţa profilului de cernoziom ciocolatiu (după N. Florea).

5. Cernoziomul propriu-zis

Ocupă suprafeţe mici în Cîmpia Transilvaniei şi a Jijiei, cu relieful ondulat, fiind format pe roci argiloase şi marnoase, sub influenţa vegetaţiei ierboase perene bine dezvoltată, într-un climat mai umed decît restul cernoziomurilor de stepă.

Profilul lor este mai dezvoltat decît la celelalte cernoziomuri, prezintă următoarele orizonturi :

Orizontul A, gros de 60—80 cm, de culoare brună-negricioasă.

Orizontul A/C şi *C*, cu grosimea uneori de peste 200 cm, de culoare galben-cenuşie. În orizonturile *A* şi *A/C* se întîlnesc eflorescenţe de CO_3Ca, iar în C concreţiuni sfărîmicioase.

Textura este luto-argiloasă sau argiloasă, în orizontul *A* conţinutul de argilă fiind mai ridicat decît în celelalte orizonturi. Structura în orizontul *A* este formată din agregate mai mari, stabile, într-o proporţie ridicată, cu aspect colţuros, mărimea lor creşte în orizontul *A/C*, iar mai în jos apar agregate caracteristice, după natura rocii-mame. Este puţin permeabil, reţine bine apa şi o cedează greu plantelor, datorită bogăţiei în particule fine. Are o perioadă mai scurtă de lucru, dar se lucrează mai greu decît celelalte cernoziomuri.

Conţinutul în humus în orizontul *A* este de 4,5—8%, saturaţia cu baze 90%, iar *p*H-ul de 7,0—7,5. Este foarte bine aprovizionat cu elemente nutritive, avînd o fertilitate ridicată. Datorită proprietăţilor fizice puţin favorabile, deseori nu dă recolte la nivelul conţinutului în humus, azot, fosfor şi potasiu pe care îl are.

6. Alte cernoziomuri

În stepă, unele cernoziomuri s-au format pe suprafeţe mici, sub influenţa predominantă a unor factori locali, care le-a imprimat cîteva caractere specifice.

Printre acestea amintim cernoziomurile freatic umede, cernoziomurile nisipoase, cernoziomurile tinere, cernoziomurile de pantă, de depresiune şi progradate.

a. *Cernoziomurile freatic umede sau de fîneaţă* se întîlnesc în jumătatea vestică a Bărăganului, în stepa Banatului etc., luînd naştere pe formele de relief joase, cu adîncimi subcritice ale apei freatice (între 3,5 şi 6 m), de unde poate umezi zona rizosferei, dar nu poate provoca înmlăştinarea sau sărăturarea solului. Se creează astfel condiţii de acumulare mai intensă a humusului şi un orizont *A* mai dezvoltat. Datorită eluvierii, orizontul *C* este mai bogat în carbonaţi, prezentînd la partea inferioară procese de salanizare sau de gleizare. Apa freatică poate umezi zona de răspîndire a rădăcinilor şi contribuie la obţinerea de recolte mai sigure decît pe cernoziomurile din regiunile situate pe formele mai ridicate ale reliefului.

b. *Cernoziomurile nisipoase* se găsesc pe suprafeţe mici, în sudul Olteniei, pe podişul Hagienilor din partea sudică a Bărăganului, în nordul Dobrogei, pe terasa sudică a Buzăului din raionul Brăila etc., ocupînd suprafeţe mici. Sînt formate pe nisipuri fixate, au un conţinut de humus mai redus (1,5—2,5%), levigarea mai puternică datorită permeabilităţii rocii şi profilul mai gros decît cernoziomurile formate pe loess. Se lucrează uşor, sînt soluri afînate şi mai slab aprovizionate cu substanţe nutritive.

c. *Cernoziomurile tinere* sînt acele cernoziomuri la care procesul de formare este în curs şi sînt situate pe reliefuri şi depozite noi, aluviuni fixate etc.

Alterarea, levigarea, acumularea humusului etc. se află în stadii diferite, în raport cu regiunea unde se află şi cu roca pe care se formează. Deşi au o fertilitate bună, sînt totuşi inferioare cernoziomurilor deja formate din zona respectivă.

d. *Cernoziomurile de pantă*, aşa cum le arată şi numele, sînt formate pe pante, unde roca acumulează cantităţi reduse de apă, din cauza scurgerilor, iar alterarea, levigarea şi acumularea humusului sînt reduse. Au un profil subţire, suferă în mod continuu o eroziune uşoară şi au o fertilitate mai redusă decît cernoziomurile zonale.

e. *Cernoziomurile de depresiune* se formează în depresiunile din stepa cu cernoziomuri obişnuite, sub influenţa unei cantităţi mai mari de apă provenită din precipitaţii şi din scurgerile de pe formele mai ridicate ale reliefului din jur.

Sub influenţa apei mai abundente, procesele de alterare şi levigare ale sărurilor, deseori ale coloizilor, şi debazeificarea sînt mai intense, profilul este mai gros, avînd în general o fertilitate ridicată, în special în anii normali şi secetoşi. În anii cu precipitaţii abundente însă, apa acumulată în depresiuni poate stînjeni dezvoltarea plantelor.

f. *Cernoziomurile progradate* se formează în condiţiile cînd are loc o migrare a CO_3Ca către suprafaţa solului, nu datorită apei freatice, ci a climatului care devine mai secetos sau a intensificării evaporaţiei după luarea în cultură a unei ţeline naturale. Ca urmare, solul face efervescenţă mai către suprafaţă, fără să se schimbe însă fertilitatea faţă de situaţia dinaintea progradării. Cînd migrarea CO_3Ca are loc pînă la suprafaţa solului, procesul se numeşte *carbonatare secundară*.

7—3691

Ca măsuri eficace care pot contribui la creşterea fertilităţii solurilor de stepă sînt arăturile de vară şi toamnă, folosirea îngrăşămintelor minerale cu azot şi fosfor şi a gunoiului de grajd, întreţinerea raţională a culturilor de prăşitoare, inclusiv combaterea buruienilor etc. Pentru satisfacerea completă a cerinţelor culturilor faţă de apă, o măsură radicală şi eficace o constituie irigaţia, care este necesară în special pentru porumb, lucernă, sfeclă de zahăr, floarea-soarelui şi după aceea pentru grîul de toamnă şi alte culturi.

B. SOLURILE DE SILVOSTEPĂ

Silvostepa face trecerea spre zona de pădure şi se caracterizează, din punctul de vedere al vegetaţiei naturale, prin păduri care alternează cu pajişti naturale.

Aceste soluri ocupă aproape în toate regiunile partea interioară a stepei, spre zona de pădure sau ajung chiar pînă la periferia teritoriului ţării, acolo unde nu se conturează o subzonă de stepă către periferie.

Unii autori [10] includ în silvostepă şi centrul Transilvaniei, în timp ce după harta zonelor de vegetaţie din ţara noastră, prezentată în figura 7, această regiune aparţine zonei de pădure, subzona stejarului (pedunculat). Întrucît în centrul Transilvaniei se află cernoziomuri levigate, vom trata despre ele în acest subcapitol, la un loc cu celelalte cernoziomuri levigate de silvostepă.

Principalele soluri întîlnite în silvostepă sînt cernoziomurile levigate.

1. Cernoziomurile levigate

Sînt soluri destul de răspîndite în ţara noastră, fie sub forma de fîşii continue de lăţimi variabile, fie intercalate cu alte soluri. Astfel, în Oltenia, Muntenia, Moldova şi centrul Transilvaniei, ocupă suprafeţe întinse, compacte, în timp ce în vestul ţării sînt intercalate cu aluviuni, lăcovişti etc. În Dobrogea se întîlnesc în sud-est, sud-vest şi în nord, pe suprafeţe mici.

Relieful este reprezentat prin cîmpii înalte, podişuri joase şi uneori depresiuni submontane, iar rocile generatoare sînt foarte diferite. Astfel, în Banat, Crişana, Oltenia, Muntenia şi Dobrogea s-au format pe loess şi depozite aluvionare nisipoase etc. În Moldova s-au format pe loess, marne, argile şi nisipuri, în cîmpia Transilvaniei pe marne, iar pe Podişul Tîrnavelor pe terase lutoase sau nisipo-lutoase.

Media anuală a precipitaţiilor variază între 480—570 mm sau chiar mai mult, iar temperatura medie anuală între 9,1 şi 11,4°C. Condiţiile de umiditate mai ridicată permit dezvoltarea pădurilor de quercinee, cu poiene largi sau păduri intercalate cu pajişti naturale bine dezvoltate, sub influenţa cărora are loc o acumulare mai intensă de humus, provenit atît din resturile de arbori, rămase la suprafaţă, cît şi de ierburi rămase în sol.

Alternarea, levigarea şi procesul de formare a argilei sînt mai intense decît la cernoziomuri, iar CO_3Ca a fost spălat pînă în orizontul C. Profilul cerno-

ziomurilor levigate este mai diferenţiat decît la solurile de stepă şi cuprinde următoarele orizonturi (fig 10).

Orizontul A, cu grosimea 30—50 cm, are culoarea brun-cenuşie. La cele slab levigate, grosimea orizontului *A* este mai mare şi culoarea mai închisă, iar la cele puternic levigate, grosimea orizontului *A* este mai mică şi culoarea mai deschisă, datorită apariţiei de silice coloidală.

Orizontul B are grosimea de 50—100 cm, în raport cu gradul de levigare, de culoare brun-castanie pînă la brun-roşcată.

Orizontul C începe să facă efervescenţă, iar grosimea lui depinde de gradul de levigare : circa 80 cm la cernoziomurile slab levigate, 100 cm la cele mediu levigate, 120 cm la cele puternic levigate şi circa 150 cm la cele foarte puternic levigate.

Are culoarea galbenă, cu acumulări de CO_3Ca ca eflorescenţe, concreţiuni şi vine bine formate, iar textura depinde de natura rocii-mame pe care s-au format.

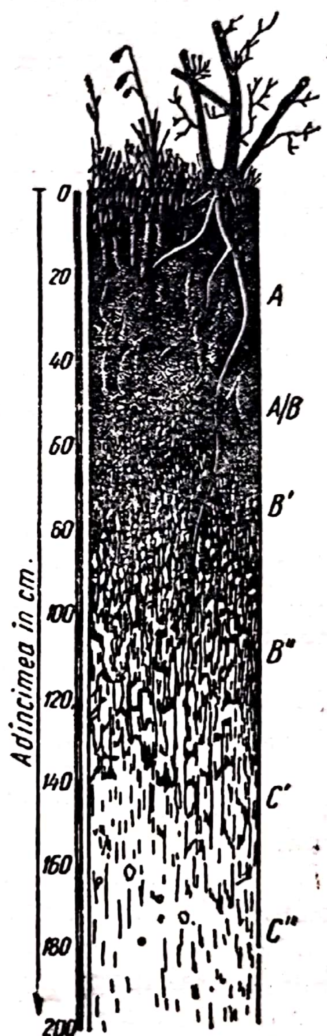


Fig. 10. Schiţa profilului de cernoziom levigat (după N. Florea).

Pe loess şi pe materialele loessoide textura este lutoasă, pe marne şi argile, luto-argiloasă pînă la argiloasă, la cele formate pe nisipuri textura este nisipoasă etc. În orizontul *B*, proporţia de argilă şi humus acumulate se măreşte direct proporţional cu levigarea, de la cele slab la cele foarte puternic levigate. Aceasta datorită umidităţii mai mari, care a intensificat degradarea silicaţilor primari, formarea argilei şi apoi spălarea unei importante cantităţi de argilă şi de alţi coloizi din orizontul *A* şi acumularea lor în *B*. Procesul acesta se cheamă *degradarea texturii* şi este cu atît mai intens, cu cît înaintăm spre zona de pădure.

Structura în orizontul *A* este bună, conţinutul de agregate stabile este cu atît mai mare cu cît gradul de levigare şi dezagregare texturală este mai redus. În *B* structura devine nuciform-prismatică, iar mai în jos se apropie de a rocii-mame.

În general, orizontul *A* prezintă o afînare bună, în afară de cernoziomurile levigate formate pe marne şi argile, care sînt mai compacte. În *B* gradul de afînare este mai slab, în raport indirect cu intensitatea levigării şi a degradării texturale.

Permeabilitatea pentru aer şi apă este bună în orizontul *A* şi *B* la cernoziomurile slab şi mediu levigate

şi scade la cele puternic şi foarte puternic levigate, în special începînd cu orizontul *B*. De asemenea, sînt bune şi proprietăţile fizice şi cele fizico-mecanice (HM, CO, CM etc.), în afară de solurile formate pe marne şi argile.

Conţinutul în humus variază de la 3 la 6% şi este cu atît mai mic, cu cît gradul de levigare este mai mare. Deşi ponderea cea mai mare o au acizii huminici, proporţia acizilor fulvici este mai mare decît la solurile de stepă. Complexul coloidal este bine reprezentat, capacitatea de schimb cationic ridicată, gradul de saturaţie cu baze 90—95%, în raport cu intensitatea levigării, iar *p*H 6—7.

Sînt cu atît mai bine aprovizionate cu substanţe nutritive, cu cît gradul de levigare este mai redus, iar fertilitatea lor naturală este, în general, mai ridicată decît la cernoziomurile de stepă.

2. Cernoziomurile levigate formate cu predominarea unor condiţii locale

În afară de cernoziomurile levigate formate pe suprafeţe mari, în condiţiile generale arătate mai înainte, în zona acestor soluri se întîlnesc cernoziomuri levigate formate cu predominarea unor condiţii locale. Printre acestea amintim :

a. *Cernoziomurile levigate freatic umede*, care se formează sub influenţa predominantă a apelor la adîncime subcritică ; humusul se acumulează mai intens şi mai mult, orizontul *A* este mai gros, *B* este mai subţire, iar *C* este mai către suprafaţă, prezentînd în partea inferioară procese de gleizare sau salinizare. Fiind mai bine aprovizionate cu apă şi substanţe nutritive, asigură în anii normali şi secetoşi recolte mai mari decît alte cernoziomuri levigate.

b. *Cernoziomurile levigate nisipoase* sînt formate pe sedimente nisipoase, în sudul Olteniei, în nord-vestul ţării, în nord-estul Munteniei, în Cîmpia Tecuciului etc. La aceste soluri, levigarea este mai intensă, grosimea stratului cu humus mai mare dar procentul de humus mai redus. Au o permeabilitate ridicată pentru aer şi apă, sînt mai slab aprovizionate cu substanţe nutritive şi prezintă o fertilitate mai scăzută decît alte cernoziomuri levigate.

c. *Cernoziomurile levigate de depresiune* s-au format în depresiunile întîlnite în zona cernoziomurilor levigate, sub influenţa, cu precădere, a unei cantităţi de apă mai mare decît pe terenurile plane, ceea ce a favorizat alterarea, levigarea şi formarea de argilă mai multă. Ca urmare, silicea coloidală îmbracă agregatele cu o pulbere albicioasă. Conţinutul în humus este mai ridicat în orizontul *A*, orizontul *B* este mai gros, debazeificarea mai puternică, iar *p*H-ul mai mic. Sînt soluri mai compacte decît cernoziomurile levigate de pe suprafeţele plane, foarte fertile, dînd recolte mari. După ploi abundente însă, solul duce lipsă de aer, apa stagnează şi culturile suferă.

d. *Cernoziomurile levigate podzolite* s-au format, de asemenea, în depresiuni, pe terenuri neluate în cultură, unde apa a provocat procese de podzolire. Argila şi alţi coloizi s-au acumulat în proporţie ridicată în orizontul *B*, care este destul de gros, iar orizontul *A* este mai sărac în humus, avînd o proporţie

destul de ridicată de acizi fulvici. Solul conţine silice coloidală, care îmbracă agregatele insuficient de stabile. Debazeificarea este mai accentuată în orizontul *A* şi *p*H-ul este mai mic decît la cernoziomurile levigate de depresiune.

e. *Cernoziomurile levigate de pantă* s-au format în condiţii de umiditate mai scăzută, datorită scurgerilor pe pantă şi a infiltrării reduse în rocă. Ca urmare, alterarea, acumularea humusului şi fertilitatea sînt mai reduse decît la cernoziomurile levigate de pe terenurile plane.

f. *Cernoziomurile levigate progradate* s-au format în urma modificării regimului apei în sol, în sensul micşorării aprovizionării cu apă, ceea ce a determinat migrarea CO_3Ca către suprafaţă şi carbonatarea orizontului *B*. Fertilitatea lor este însă destul de ridicată, asemănătoare cu a cernoziomurilor levigate de pe suprafeţele plane.

Aprovizionarea cu substanţe nutritive la cernoziomurile levigate este bună şi foarte bună, activitatea biologică de asemenea, iar fertilitatea naturală la fel de ridicată sau mai ridicată decît la cernoziomurile de stepă. Aceasta depinde însă, în mare măsură, de regimul de precipitaţii, deoarece şi în zubzona de silvostepă, culturile pot suferi datorită secetelor. Pentru ridicarea continuă a fertilităţii solului şi asigurarea unor recolte mari şi stabile, în silvostepă sînt necesare măsuri agrotehnice, agrochimice şi ameliorative adecvate. Dintre acestea menţionăm lucrările raţionale ale solului şi în special arăturile adînci de vară şi toamnă, pentru acumularea apei în sol şi distrugerea buruienilor, întreţinerea raţională a culturilor şi în special a prăşitoarelor, folosirea în doze moderate a îngrăşămintelor organice şi minerale azotate şi fosfatice.

O măsură radicală pentru asigurarea de recolte bune o constituie şi în această subzonă, irigaţia, care înlătură pagubele provocate de secetă, în special în silvostepa sudică a ţării.

SOLURILE ZONEI DE PĂDURE

Zona de pădure este mai neomogenă din punctul de vedere al condițiilor climatice, al vegetației și reliefului etc., avînd în același timp o întindere mai mare decît zona de stepă și silvostepă. Această zonă începe din cîmpie și se întinde în toate regiunile de pădure, unde se limitează cu zona alpină.

A. SOLURILE DIN SUBZONA PĂDURILOR DE CÎMPIE

În cîmpie, pădurile sînt formate din diferite specii de stejar în amestec cu tei, carpen, frasin, ulm etc., alcătuind *„șleaul de cîmpie“* sub care cresc arbuști și vegetație ierboasă formată din plante, care se dezvoltă primăvara de timpuriu. Solurile cele mai întîlnite sînt solurile brune-roșcate de pădure tipice și podzolice, iar ca soluri intrazonale, podzolurile de depresiune.

1. Solurile bune-roșcate de pădure

Sînt soluri specifice țării noastre și se întîlnesc pe suprafețe mai mari în Oltenia, jumătatea vestică a Munteniei și ca petice, în Banat. Relieful este format din cîmpii și terase înalte, bine drenate, uneori prin cîmpii mai joase. Ca substrat litologic au servit rocile sedimentare formate din loess și luturi loessoide (Muntenia centrală), luturi grele de culoare roșie (vestul Munteniei și Oltenia sau luturi aluviale și coluviale (Banat).

Apa freatică este, în general, la adîncimi destul de mari, în afară de unele cazuri întîlnite în sud-vestul Munteniei, unde apa freatică, fiind mai puțin adîncă, determină formarea de soluri brune-roșcate freatic umede.

Climatul este temperat, cu nuanțe mediteraneene, temperatura medie anuală 9,8—11°C, uneori 11,9°C, iar media anuală a precipitațiilor 540—700 mm. În Banat, regimul de precipitații este mai bogat decît în Oltenia și Muntenia. În general, perioada iarnă-primăvară este mai umedă, cînd au loc procese intense de alterare și levigare, iar perioada vară-toamnă mai secetoasă, cînd au loc procese de oxidare și descompunere a materiei organice. Resturile organice lemnoase și ierboase sînt descompuse de bacterii și ciuperci și în sol are loc acumu-

larea humusului cu reacţie slab acidă, datorită acizilor fulvici în proporţie apreciabilă, alături de acizii humici.

Apa de precipitaţii şi reacţia slab acidă, alături de alţi factori, determină procese intense de alterare şi levigare, diferenţierea orizonturilor şi formarea unui profil destul de gros. Prin alterarea silicaţilor se formează cantităţi importante de argilă, din care o bună parte se acumulează în orizontul *B* şi de hidroxizi de fier coloidali, care pot precipita chiar din orizontul *A*. Prin dehidratarea hidroxizilor şi acumularea lor în orizonturile *A* şi *B*, culoarea acestor orizonturi devine roşcată, ruginie. CO_3Ca este spălat pînă la circa 140—150 cm.

Profilul solurilor brune-roşcate de pădure prezintă următoarele orizonturi (fig. 11) :

Orizontul A, de 30—50 cm grosime, de culoare brună-închis, cu nuanţă roşcată.

Orizontul A/B, de 10—15 cm grosime.

Orizontul B, de 80—150 cm grosime, de culoare mai roşcată decît *A*.

Orizontul C, de culoare roşcat-deschis sau castanie-gălbuie.

Neoformaţiile de natură chimică se găsesc sub formă de puncte sau concreţiuni (bobovine) formate din oxizi şi hidroxizi de fier şi mangan, mai ales în orizontul *A*.

Textura în orizontul *A* este lutoasă şi luto-argiloasă, în raport cu natura rocii, pe care s-au format. În orizontul *B*, textura devine mai fină, datorită argilei care s-a acumulat într-o proporţie mai mare decît în *A*.

Structura în orizontul *A* este formată din agregate insuficient de stabile, în *B* structura devine prismatică, iar în C capătă aspectul rocii pe care s-a format.

Sînt, în general, soluri mai grele, mai compacte şi opun o rezistenţă specifică la arat mai mare decît cernoziomurile levigate. Proporţia de humus depinde de modul de folosinţă în prezent. Cele neluate în cultură, conţin 4—6% humus, în timp ce la cele arate proporţia de humus este de 2—3%, gradul de saturaţie cu baze este de 75—90%, iar *p*H-ul este 6—6,5.

Sînt soluri mediocru sau bine aprovizionate cu N,P_2O_5 şi K_2O ; sînt, în general, soluri fertile, dar inferioare cernoziomurilor levigate.

Ca măsuri necesare pentru creşterea fertilităţii solurilor brune-roşcate de pădure, menţionăm lucrările raţionale ale solului şi în special arăturile adînci de vară

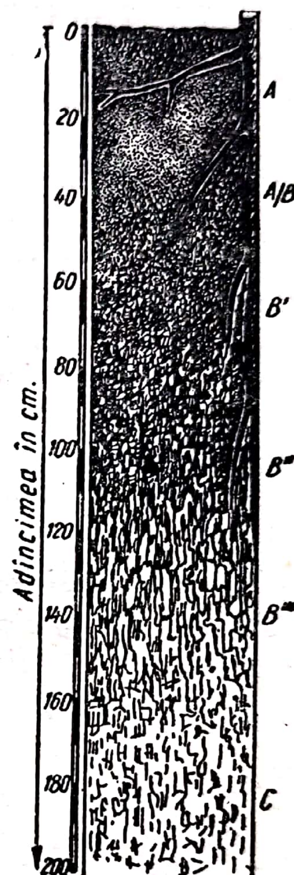


Fig. 11. Schiţa profilului de sol brun-roşcat de pădure (după N. Florea).

şi de toamnă, pregătirea raţională a solului pentru semănat, semănatul la timp şi întreţinerea raţională a culturilor, evitînd formarea crustei.

Ca îngrăşăminte au importanţă în primul rînd gunoiul de grajd şi îngrăşămintele chimice cu azot şi după aceea cu fosfor, deoarece solul este suficient de aprovizionat cu potasiu, iar fosforul din sol devine asimilabil mai uşor decît pe cernoziomuri, din cauza umidităţii mai mari.

2. Solurile brune roşcate de pădure podzolite

S-au format în partea mai umedă a zonei solului brun-roşcat de pădure, pe suprafeţele acoperite cu pădure sau în depresiuni întinse dar deschise. Alterarea şi levigarea au fost mai intense, proporţia de argilă şi silice coloidală mai mare. aceasta din urmă imprimînd o culoare albicioasă orizontului *A*. Orizontul *B* este mai bogat în argilă şi mai compact. Proporţia de humus este de circa 2%, gradul de saturaţie cu baze în jur de 70%, *p*H-ul 5,5—6, iar fertilitatea mai scăzută decît la solurile brune-roşcate de pădure formate pe suprafeţele plane şi bine drenate.

Pe aceste soluri importanţă mare capătă folosirea gunoiului de grajd în doze mari, îngropat periodic sub arătura adîncă, precum şi îngrăşămintele azotate şi fosfatice date în fiecare an.

3. Podzolul de depresiune

S-a format în depresiunile închise din zona solurilor brune-roşcate de pădure şi uneori în zona cernoziomurilor levigate, sub influenţa predominantă a umidităţii mai mari, care provine atît direct din precipitaţii, cît şi din apa care se scurge din împrejurimi. Ca urmare, alterarea, levigarea, procesul de formare a argilei, separarea silicei coloidale, deplasarea argilei sînt mai intense decît pe solurile plane din împrejurimi. Humusul se acumulează în cantităţi însemnate şi în alcătuirea lui predomină acizii fulvici.

În astfel de condiţii au loc procese de podzolire şi gleizare, în raport cu adîncimea depresiunii şi cantitatea de precipitaţii.

Dacă aceste procese nu sînt prea intense, profilul podzolurilor de depresiune cuprinde orizontul *A*, gros de 30—40 cm, de culoare cenuşie-albicioasă, datorită silicei coloidale, cu nuanţe ruginii şi negricioase, datorită hidroxizilor de fier şi mangan.

Dacă procesele de podzolire şi de gleizare sînt mai intense, *orizontul A* prezintă două *suborizonturi:* A_1 şi A_2. Primul are grosimea de 10—20 cm, de

culoare cenuşie-albicioasă, pătat ca şi orizontul *A* în cazul precedent şi constituie suborizontul de acumulare a humusului, iar al doilea, gros de 20—30 cm, constituie suborizontul podzolic, în care se acumulează silicea.

Între A_2 şi *B* se intercalează, de obicei, un *suborizont de tranziţie*, A_2/B, de 10—20 cm, urmat de *orizontul B* a cărui grosime variază între 2—4 m, în raport cu intensitatea proceselor de podzolire. Culoarea este neuniformă, avînd aspect marmorat, de la ruginiu pînă la cenuşiu, cu nuanţe gălbui, datorită hidroxizilor de fier şi mangan.

Orizontul C este situat la adîncimi de peste 5 m şi are culoarea galbenă-ruginie.

Textura orizontului *A* este luto-nisipoasă sau lutoasă, iar în B luto-argiloasă pînă la argiloasă.

Structura în suborizontul A_1 este formată din agregate colţuroase, avînd stabilitatea redusă, cu aspect lamelar în A_2, nuciformă în A_2/B şi cu formaţiuni prismatice în *B*.

În orizontul *A* porozitatea şi permeabilitatea pentru aer şi apă sînt relativ bune sau mediocre, pe cînd la orizontul *B* sînt foarte reduse, acest orizont devenind practic impermeabil, ceea ce determină stagnarea apei în depresiuni.

Humusul se află într-un procent egal sau mai mic, iar cînd aceste podzoluri nu au fost luate în cultură, procentul de humus poate să fie chiar mai mare decît la solurile zonale respective.

Gradul de saturaţie în stratul superficial este de aproximativ 40%, datorită debazeificării intense, iar *p*H-ul în jur de 5.

Conţinutul în elemente nutritive este mediocru, iar formarea compuşilor asimilabili este redusă, datorită însuşirilor fizice nefavorabile, a reacţiei acide etc.

Valorificarea podzolurilor de depresiune este condiţionată de evacuarea excesului de apă şi de împiedicarea acumulării din nou a apei în exces. Aceasta se poate realiza prin lucrări de drenaj extern şi intern, care să înlesnească scurgerea apei în locuri unde nu mai poate provoca pagube, precum şi în profunzime. Se pot face astfel puţuri absorbante la locurile cele mai joase ale depresiunii, canale externe de scurgere, arături de desfundare cu îngroparea periodică a unor cantităţi mari de gunoi de grajd, care să menţină o porozitate bună. O dată cu aceasta sînt necesare îngrăşările complete (N, P, K), în doze mai mari, precum şi amendamente cu calciu pentru corectarea *pH*-ului.

Dacă sînt posibilităţi, rezultate bune se pot obţine prin nivelarea terenului, concomitent cu umplerea depresiunilor cu pămînt deplasat din împrejurimi, pentru acoperirea orizontului *A* şi schimbarea completă a profilului, împiedicînd astfel procesele de podzolire şi gleizare.

B. SOLURILE DIN SUBZONA PĂDURILOR DE DEAL ŞI MUNŢI JOŞI

Pe dealuri şi munţi joşi pădurile sînt formate din *„şleauri de deal"*, păduri încheiate de quercinee în amestec cu fag, păduri de fag, de fag cu răşinoase şi de răşinoase. Sub arbori vegetaţia ierboasă şi arbuştii se răresc pe măsură ce înaintăm către forme mai înalte ale reliefului. În aceste condiţii au luat naştere, începînd cu formele joase ale reliefului, solurile cenuşii de pădure, brune de pădure, brune de pădure podzolite şi podzolurile secundare.

1. Solurile cenuşii de pădure

Se întîlnesc pe podişul Sucevei şi Bîrladului, în Cîmpia Jijiei, la nord de Rîmnicu Sărat, în raionul Adamclisi şi dealurile Măcinului din Dobrogea. Relieful este reprezentat prin dealuri şi podişuri joase, cu altitudini pînă la 300 m, iar rocile sînt formate din marne, luturi, nisipuri, depozite loessoide etc.

Climatul este continental, media anuală a precipitaţiilor fiind de 550—600 mm şi uneori chiar mai mult, iar temperatura medie anuală variază, în raport cu regiunile de formare, între 6 şi 10°C.

Vegetaţia sub care s-a format este alcătuită spre subzona de silvostepă din diferite specii de stejar, solul este mai bogat în humus şi are o culoare mai închisă, iar spre solurile brune de pădure din stejar în amestec cu tei şi carpen, solul este mai sărac în humus şi are o culoare mai deschisă. Din resturile organice lăsate de arbori şi arbuşti la suprafaţă şi de vegetaţia ierboasă în sol, s-au acumulat cantităţi moderate de humus, care conţin o proporţie însemnată de acizi fulvici.

Alterarea, levigarea, formarea argilei, debazeificarea complexului şi eliberarea silicei coloidale sînt mai intense decît la cernoziomurile levigate din silvostepă, iar reacţia mai acidă.

Profilul acestor soluri cuprinde următoarele orizonturi (fig. 12) :

Orizontul A este de circa 40 cm grosime, de culoare cenuşie mai deschisă sau mai închisă, în raport cu proporţia de silice coloidală şi cu cantitatea de humus. Cînd conţinutul rocii în CO_3Ca este mai redus, humusul se acumulează în cantitate mai mică, iar orizontul *A* se separă în A_1 de acumulare a humusului şi A_2 de acumulare a silicei.

Orizontul B este de circa 100 cm grosime, de culoare brună ori cenuşie şi cu nuanţe cenuşii.

Orizontul C este de circa 150 cm grosime, de culoare gălbuie, cu nuanţe albicioase.

 Proprietăţile fizice şi fizico-mecanice sînt mediocre în orizontul *A* şi nefavorabile în orizontul *B*. Textura este lutoasă sau luto-argiloasă, în raport cu natura rocilor pe care s-a format. Structura în orizontul *A* este formată din agregate cu stabilitate mediocră, colţurate. În orizontul *B*, formaţiunile structurale devin nuciforme sau prismatice, iar în *C* capătă forme apropiate de ale rocii-mame.

Porozitatea este relativ bună în orizontul *A* şi slabă în *B*. Permeabilitatea pentru apă şi aer este mediocră în *A* şi slabă în *B*.

Conţinutul în humus în orizontul *A* variază între 2—2,5%. La suprafaţă, proporţia de humus este de obicei mai mare. De asemenea, spre zona cernoziomurilor levigate conţinutul de humus este mai ridicat decît spre zona solurilor brune de pădure.

Gradul de saturaţie cu baze este de 85—90% la suprafaţa solului, scade pînă la 70—75% în restul orizontului *A* şi creşte din nou mai în jos. În acelaşi sens variază *p*H-ul, înregistrînd valori de circa 7, scade la 5 şi apoi creşte din nou.

Conţinutul în principalele elemente nutritive, pentru plante (N, P_2O_5 şi K_2O) este mai ridicat, putînd fi considerat ca bun la suprafaţă ; el scade în adîncime, iar procesele biochimice sînt mediocre. Fertilitatea naturală a solurilor cenuşii de pădure este mediocră pînă la bună, în raport cu poziţia lor faţă de cernoziomurile levigate sau solurile brune de pădure.

Pentru creşterea fertilităţii acestor soluri, sînt necesare arături adînci de vară sau de toamnă, lucrări raţionale pentru întreţinerea culturilor şi combaterea buruienilor etc. Concomitent cu lucrările solului sînt necesare îngrăşăminte organice şi minerale complete. Cînd sînt bine lucrate, aceste soluri s-au dovedit a fi bune atît pentru agricultură, cît şi pentru viticultură şi pomicultură.

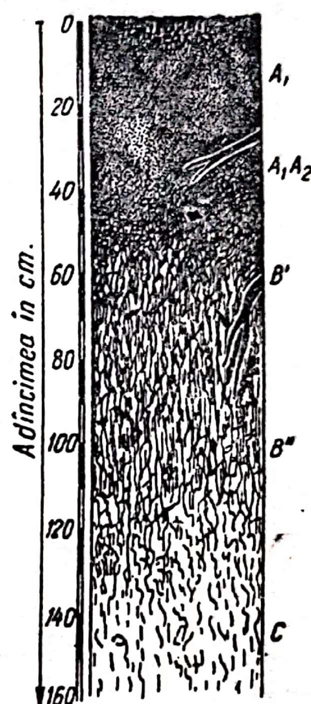


Fig. 12. Schiţa profilului de sol cenuşiu de pădure (după N. F l o r e a).

2. Solurile brune de pădure

Se întîlnesc în Moldova, în special pe podişurile Sucevei şi Bîrladului, în Muntenia pe podişul Getic şi în Transilvania pe podişurile Someşelor şi Tîrnavelor, aproape de jur-împrejurul cernoziomurilor levigate. Relieful este reprezentat prin dealuri, podişuri, munţi joşi, cîmpii înalte şi chiar lunci, cu altitudini care pot ajunge la 1 000 m sau scad pînă în jur de 150 m.

Pe formele mai înalte ale reliefului ele ocupă, de obicei, pantele sudice, sau cu înclinare mai mare. În general sînt formate pe roci bazice (calcare, marne, conglomerate cimentate cu material calcaros, gresii marnoase ori calcaroase, depozite aluvionare).

Condiţiile de climă sînt destul de variate, deoarece şi aria de răspîndire a acestor soluri este destul de largă.

Media anuală a precipitaţiilor este cuprinsă între circa 600 şi 1 000 mm, iar temperatura medie anuală este între 6,5 şi 10°, ceea ce ne indică un climat relativ umed şi răcoros.

S-au format sub influenţa vegetaţiei pădurilor de gorun, de fag sau a pădurilor de fag şi brad în amestec. Sub pădurile de foioase se întîlneşte o vegetaţie ierboasă, care se dezvoltă în primăvară de timpuriu, pînă la înfrunzirea completă a arborilor. O dată cu defrişarea pădurilor pe anumite suprafeţe s-au dezvoltat asociaţii de ierburi formate cu predominarea păiuşului roşu, iarba vîntului, ovăzcior etc., iar în cazul cînd păşunatul s-a făcut neraţional, pe solurile situate pe pante au apărut asociaţii de păiuş şi alte ierburi care amintesc de procesul de stepizare.

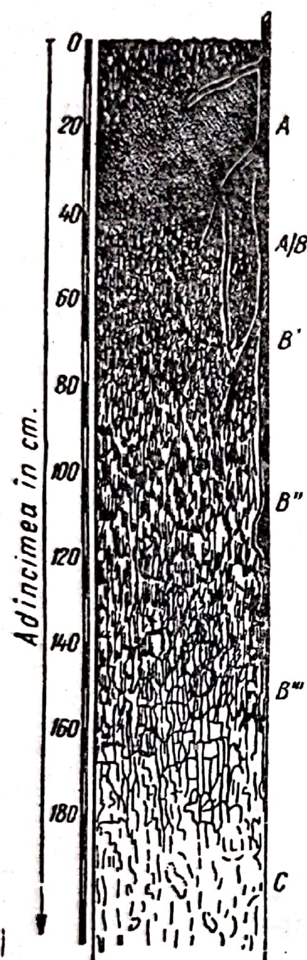


Fig. 13. Schiţa profilului de sol brun de pădure (după N. Florea).

Resturile organice lăsate anual de arbori la suprafaţă sau de rădăcinile vegetaţiei ierboase în sol sînt descompuse de bacterii şi ciuperci cu acumularea unor cantităţi moderate de humus în stratul superficial, în componenţa căruia acizii fulvici ocupă un loc important.

Procesele de alterare, levigare şi de formare a argilei sînt destul de intense, complexul coloidal este în bună parte debezeificat, dar migrarea argilei din orizontul *A* în *B* este slabă. Ca urmare a alterării silicaţilor, în condiţii de umiditate mai ridicată şi continuă, compuşii ferici se hidratează şi imprimă solului nuanţe gălbui.

Profilul solurilor brune de pădure prezintă următoarele orizonturi (fig. 13) :

Orizontul A, de 30—40 cm grosime, de culoare brună, brună-gălbuie, brună-cenuşie, cu nuanţe mai închise în partea superioară. Sub pădure orizontul *A* prezintă la suprafaţă un strat de resturi organice în descompunere, gros de 4—5 cm, care se notează cu A_0.

Orizontul B, de 60—100 cm grosime, de culoare ruginie sau colorat neuniform, cu nuanţe brune, cafenii, ruginii.

Orizontul C, de culoare galbenă-închis.

Uneori în loc de orizontul *C* apare un *orizont de tranziţie B/D* spre substratul pe care s-a format.

Textura este diferită, datorită varietăţii rocilor pe care s-au format, mergînd de la nisipo-lutoasă, luto-nisipoasă şi lutoasă, pînă la luto-argiloasă şi argiloasă.

Structura în orizontul *A* este formată din agregate mari, cu stabilitate mediocră, iar în *B* devine nuciformă sau slab prismatică.

Porozitatea, permeabilitatea pentru apă şi aer în orizontul *A* sînt, de asemenea, mediocre şi scad cu orizontul *B*, datorită plusului de argilă, în special cînd roca-mamă a fost marnă sau argilă.

Conţinutul în humus la solurile luate în cultură este de 2,5—3% şi scade în adîncime, iar complexul coloidal se prezintă în raport cu natura rocii-mame. Saturaţia cu baze reprezintă 70—90%, iar *p*H-ul, 6—6,5. Conţinutul în elemente nutritive este mediocru, iar procesele biochimice şi fertilitatea sînt mediocre spre bune.

Pentru creşterea fertilităţii aceste soluri au nevoie de lucrări raţionale şi în special de arături adînci de vară sau de toamnă în perioada optimă, pentru păstrarea apei în sol, ca şi pentru eliminarea, în unele cazuri, a excesului de apă (arături în spinări etc.).

Un rol deosebit îl are folosirea gunoiului de grajd proaspăt sau semifermentat, dat periodic, în doze moderate spre mari, precum şi îngrăşămintele chimice azotate şi fosfatice, în fiecare an, în doze moderate.

În cazul solurilor de pădure situate pe pante, sînt necesare măsuri agrotehnice şi ameliorative antierozionale, despre care se va trata în partea a doua a lucrării.

3. Solurile brune de pădure podzolite

Sînt răspîndite aproximativ în aceleaşi regiuni cu solurile brune de pădure, cu diferenţa că s-au format în condiţii de rocă, relief, expoziţie etc. puţin schimbate.

Se întîlnesc pe versanţii cu pante mici sau cu expoziţie nordică. La aceasta se mai adaugă şi faptul că rocile pe care s-au format sînt mijlocii sau grele ca compoziţie granulometrică, sărace în elemente bazice, ceea ce îngreuiază drenajul intern şi favorizează acumularea unei cantităţi mai mari de apă.

Sub pădurile bine încheiate din zona solurilor brune podzolite, vegetaţia ierboasă este slab dezvoltată.

Procesele de alterare şi levigare sînt mai intense, acumularea de humus mai slabă şi proporţia de acizi fulvici în humus mai mare decît la solurile brune de pădure. Argila formată migrează în orizontul *B* cu atît mai intens, cu cît gradul de podzolire este mai mare. Silicea eliberată se acumulează în orizontul *A* sau în orizontul A_2, denumit suborizont podzolic, iar aluminiul eliberat din silicaţi devine dăunător pentru plante.

Profilul solurilor brune de pădure podzolite variază şi el în raport cu gradul de podzolire.

La cele slab podzolite *orizontul A* are aceeaşi culoare brună-cenuşie sau brună-cenuşie-deschis pe toată grosimea, silicea coloidală fiind uniform dispersată. La cele mediu podzolite încep să apară pete albicioase de silice la baza orizontului *A*, iar la cele puternic podzolite se conturează deja un *suborizont* A_1 de acumulare a humusului şi A_2 de acumulare a silicei coloidale sau suborizontul podzolic.

Orizontul B are culoare brună cu nuanţe ruginii şi grosimi diferite, în raport cu gradul de podzolire. Uneori între orizontul *A* şi *B* se întîlneşte un *orizont de tranziţie* A_2B.

Orizontul C fie că lipseşte, în cazul cînd CO_3Ca a fost complet îndepărtat din profil, fie că se află la adîncime mare, prezentînd culoare galbenă.

Textura variază de la lutoasă pînă la luto-argiloasă şi argiloasă, în raport cu roca-mamă şi intensitatea procesului de podzolire.

Structura are o stabilitate scăzută, fiind formată din agregate rotunde sau lamelare în orizontul *A*, iar în *B* devine prismatică, bine exprimată, datorită argilei şi humusului transportat din orizontul *A*.

Porozitatea şi permeabilitatea pentru apă şi aer sînt cu atît mai reduse, cu cît intensitatea podzolirii şi a gleizării este mai mare. Procentul de humus scade comparativ cu solurile brune de pădure, gradul de saturaţie este de 70—40%, în raport cu intensitatea podzolirii, iar *p*H-ul este în jur de 5. Au aciditatea hidrolitică şi de schimb destul de mare, iar conţinutul în aluminiu mobil la solurile brune, mediu şi puternic podzolite, începe să devină toxic pentru plante.

Activitatea biochimică, conţinutul în elemente nutritive şi fertilitatea sînt mai scăzute comparativ cu solurile brune de pădure, în raport cu gradul de podzolire.

Pentru ridicarea fertilităţii acestor soluri, sînt necesare în primul rînd măsuri agrotehnice şi agrochimice, iar în unele cazuri şi măsuri ameliorative.

Pentru măsurile agrotehnice o deosebită importanţă capătă adîncirea stratului arabil. În cazul podzolirii puternice adîncirea arăturii trebuie făcută concomitent cu aplicarea amendamentelor cu calciu şi a îngrăşămintelor organice şi minerale. Pe suprafeţele unde apa stagnează, datorită impermeabilităţii orizontului *B*, sînt necesare arăturile în spinări, şanţuri de scurgere etc., pentru a elimina excesul de apă. În primăvară, deseori, în loc de pregătirea solului cu cultivatorul sau grapa cu discuri este necesară o nouă arătură, superficială, pentru afînarea solului şi stimularea proceselor biochimice.

Dintre îngrăşăminte o deosebită importanţă prezintă gunoiul de grajd proaspăt sau puţin fermentat, apoi îngrăşămintele azotate şi fosfatice, iar pentru cartofi şi cele potasice. Corectarea acidităţii trebuie făcută prin aplicarea amendamentelor cu calciu sub formă de CO_3Ca, praf de var sau diferite reziduuri bogate în calciu provenite din industrie.

Pe terenurile supuse eroziunii trebuie aplicate măsurile agrotehnice antierozionale (arături adînci pe curbele de nivel etc.), precum şi măsuri ameliorative de durată cu caracter antierozional.

4. Podzolurile secundare sau solurile podzolice

Sînt mai puţin răspîndite, fără să formeze o zonă continuă şi se află în general în aceleaşi regiuni cu solurile brune de pădure şi brune de pădure podzolite.

Ele ocupă suprafeţe mai mari pe cumpenele de apă, pe pante cu înclinare mică sau pe suprafeţele plane fără drenaj extern sau cu un slab drenaj. Rocile

de formare sînt diferite, cu predominarea celor acide (gresii silicioase, şisturi cristaline, pietrişuri, nisipuri etc.).

În zona pădurilor de dealuri şi munţi joşi, podzolurile secundare se întîlnesc în regiuni mai umede, iar sub păduri sau în afara lor se dezvoltă o vegetaţie ierboasă în care predomină plante adaptate la reacţia acidă.

Levigarea, alterarea silicaţilor, formarea argilei şi desfacerea ei au loc intens, iar acumularea humusului este în general slabă. Humusul este format mai mult din acizi fulvici, care sînt numai în parte saturaţi cu baze, prezentînd o reacţie acidă. CO_3Ca este spălat aproape complet de pe profil, debazificarea complexului este puternică, argila este deplasată în jos şi se desface în silice, hidroxizi de fier, aluminiu şi mangan, care migrează în mare parte în orizontul *B*. Formarea intensă a argilei şi desfacerea ei constituie un proces caracteristic acestor soluri şi a căpătat denumirea de *podzolire secundară*. Aluminiul mobil rezultat din alterarea silicaţilor constituie un factor dăunător pentru plante.

Prin acumularea silicei ia naştere suborizontul A_2, podzolic, întîlnit la toate podzolurile secundare, cu reacţie acidă, fără structură, fără microfloră şi humus, care constituie un mediu nefavorabil pentru plante.

În condiţiile climatului umed şi ale drenajului slab aceste soluri sînt gleizate încă de la suprafaţă. Profilul podzolurilor prezintă următoarele orizonturi (fig. 14) :

Orizontul A, format din două *suborizonturi:* A_1 şi A_2. Suborizontul A_1 este gros de 10—20 cm, are culoarea cenuşie-închis şi constituie suborizontul de acumulare a humusului.

Suborizontul A_2 poate fi mai gros ca A_1, în el se acumulează silicea coloidală şi prezintă culoare albicioasă sau cenuşie-deschis.

Uneori între orizontul *A* şi *B* se află un *orizont de tranziţie A/B* cu proprietăţi intermediare.

Orizontul B, de acumulare a argilei, are grosimea de 100—150 cm şi culoarea brună-ruginie sau vineţie. Uneori sub orizontul *B* se mai poate găsi un orizont de pseudogleizare şi un orizont de acumulare a CO_3Ca.

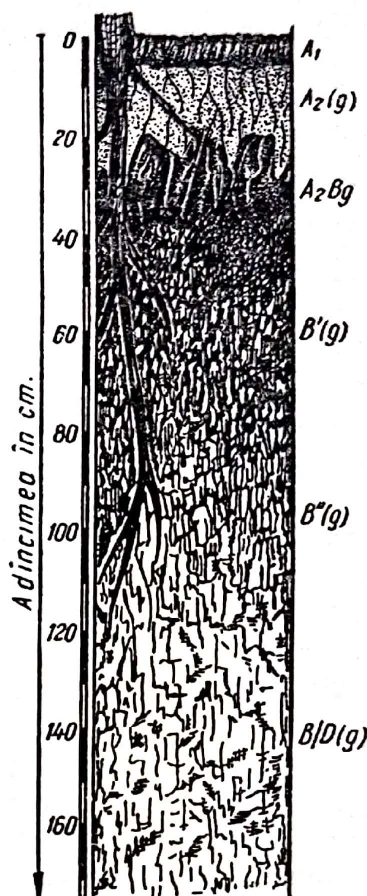


Fig. 14. Schiţa profilului de podzol secundar (după N. F l o r e a).

Textura este neuniformă pe profil. În A_1 şi A_2 poate fi nisipo-lutoasă, pe cînd în B devine luto-argiloasă sau chiar argiloasă, din cauza argilei acumulată în acest orizont. În A_1 structura este formată din agregate puţin stabile, în A_2 solul devine pulverulent, iar în B structura devine prismatică. Porozitatea, permeabilitatea pentru apă şi aer sînt scăzute, în special în orizontul B şi determină stagnarea apei la suprafaţă şi pseudogleizarea.

Conţinutul în humus este de circa 2%, cu variaţii în plus ori în minus datorită unor condiţii locale şi se acumulează în special în primii 10—20 cm de la suprafaţă.

Gradul de saturaţie cu baze este de circa 10%, iar pH-ul este sub 4. Procesele biochimice sînt slabe, conţinutul în principalele elemente nutritive necesare plantelor este mic şi fertilitatea redusă.

Pentru ridicarea fertilităţii podzolurilor secundare sînt necesare o serie de măsuri agrotehnice, agrochimice şi ameliorative. În vederea înlăturării apei se pot face şanţuri de scurgere, arături în spinări, eventual arături de desfundare pentru a-i mări permeabilitatea etc.

Lucrările raţionale ale solului constituie măsuri care trebuie aplicate cu discernămînt pe podzoluri. Adîncirea arăturii, în cazul cînd nu se dau suficiente amendamente cu calciu şi îngrăşăminte, este necesar să se facă numai pînă la baza suborizontului A_1, iar mai adînc să se lucreze cu subsolierul. Dacă se dau însă amendamente şi îngrăşăminte, arătura de bază în vară sau toamnă se poate face mai adînc. În primăvară se poate da o nouă arătură superficială sau se lucrează adînc cu cultivatorul sau cu grapa cu discuri în vederea semănatului.

Arăturile făcute în spinări sînt mai eficace decît arăturile făcute plan, deoarece ajută la scurgerea excesului de apă.

O deosebită importanţă capătă folosirea gunoiului de grajd proaspăt sau puţin fermentat aplicat în doze de 25—30 kg/ha la 3—4 ani o dată şi a îngrăşămintelor azotate şi fosfatice în fiecare an, iar pentru unele culturi şi a îngrăşămintelor potasice.

Eficacitatea lucrărilor raţionale şi a îngrăşămintelor creşte în mod simţitor dacă se dau periodic amendamente cu calciu sub forme de CO_3Ca, CaO, spumă de defecaţie şi alte materiale ce constituie reziduuri de la fabricile de zahăr, ciment, sodă etc.

C. SOLURILE DIN SUBZONA PĂDURILOR MONTANE

Aceste soluri sînt situate în condiţii de climă şi relief care le fac proprii mai puţin pentru cultura plantelor de cîmp şi mai mult pentru silvicultură, ca pajişti naturale şi pentru pomicultură. O dată cu creşterea altitudinii, pădurile sînt formate în special din fag, fag în amestec cu brad, păduri de fag, brad şi molid şi, pe zonele mai ridicate, din molid. În aceste condiţii, principalele soluri *sînt solurile brune montane de pădure, solurile brune acide montane de pădure şi podzolurile primare.*

1. Solurile brune montane de pădure

După condiţiile de climă, vegetaţie şi altitudine aceste soluri se află răspîndite la limita de trecere între subzona pădurilor de dealuri şi munţi joşi spre solurile din subzona pădurilor montane. Relieful este în general muntos, iar rocile de formare sînt compacte şi cu un conţinut ridicat de elemente bazice.

Alterarea se desfăşoară mai greu decît pe rocile poroase, iar procesul de solificare cuprinde o grosime redusă a rocii. În stratul superficial se acumulează puţin humus, cu o proporţie ridicată de humus brut, debazificarea este slabă, argila formată migrează puţin, iar desfacerea ei este slabă.

Profilul acestor soluri este subţire, pînă la circa 50 cm, cu mult material scheletic şi prezintă un *orizont A*, de circa 15 cm grosime, de culoare brună, fiind lipsit de *orizontul B*. În unele cazuri apare un *orizont de tranziţie A/B*, gros de circa 20 cm, de culoare brună cu aspecte ruginii, precum şi un *orizont B/D*, tot de circa 20 cm grosime, de culoare brună-gălbuie. Sub ele se află roca-mamă. În alte condiţii sub *A* se află un *orizont de tranziţie A/D*, avînd culori deschise, iar mai în jos roca-mamă (fig. 15).

Textura orizontului *A* este nisipo-lutoasă pînă la lutoasă, iar a orizonturilor de tranziţie este mai săracă în argilă, fiind asemănătoare între ele, deosebirile constînd mai mult în culoare etc.

Structura în orizontul *A* este slab exprimată, agregatele sînt puţin stabile, iar mai în jos predomină starea nestructurală sau nedefinită.

Pe profil, materialul scheletic se află începînd chiar de la suprafaţă.

Porozitatea, permeabilitatea pentru aer şi apă, drenajul şi proprietăţile fizico-

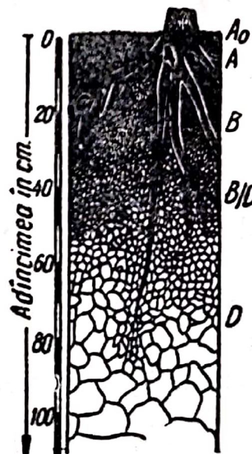


Fig. 15. Schiţa profilului de sol brun montan de pădure (după N. Florea).

chimice sînt bune, deşi aceste soluri se află într-un climat umed şi rece.

Ele pot reţine un exces de apă numai în cazul cînd se află pe forme plane sau foarte slab înclinate ale reliefului.

Conţin 3—6% humus, cu o proporţie ridicată de humus brut, multe resturi organice aflîndu-se în diferite stadii de descompunere, precum şi de acizi fulvici.

Debazificarea este slabă, datorită bogăţiei rocii în elemente bazice, iar *p*H-ul este 5,5—6. Au un conţinut mediocru de elemente nutritive, procesele biochimice sînt slabe şi fertilitatea redusă.

8—3691

Pentru creşterea fertilităţii acestor soluri se cere în primul rînd folosirea gunoiului de grajd în doze mari, 30—40 t/ha în mod periodic, precum şi a îngrăşămintelor chimice azotate şi fosfatice. Cînd *p*H-ul este prea coborît, trebuie folosite amendamente cu calciu, împreună cu îngrăşămintele organice şi minerale.

Drenarea excesului de apă în cazurile necesare constituie condiţia esenţială pentru aplicarea corectă a lucrărilor solului şi a îngrăşămintelor, iar pe pante trebuie aplicate măsurile agrotehnice şi ameliorative în vederea combaterii şi prevenirii fenomenelor de eroziune.

2. Solurile brune acide montane de pădure

Ocupă în regiunile muntoase suprafeţe situate la 1 000—2 000 m altitudine, unde media anuală a precipitaţiilor este peste 900 mm, iar temperatura medie anuală de 4—7°C. Vegetaţia pădurilor sub care s-au format este alcătuită în sensul altitudinii din fag pînă la molid. Rocile de formare sînt masive, compacte, acide sau intens debazeificate.

Procesele de alterare şi levigare sînt destul de intense, acumularea humusului are loc pe o adîncime relativ mare, dar nu în condiţii bune. Pe măsură ce înaintăm din subzona pădurilor de fag către pădurile de molid, humificarea scade în intensitate şi predomină acumularea de materie organică brută.

Pe rocile bogate în elemente nutritive pentru plante resturile organice lăsate de păduri anual la suprafaţă sînt mai bine humificate decît pe rocile sărace în elemente nutritive, unde resturile organice sînt slab humificate.

Datorită alterării intense în mediu acid, silicaţii primari suferă distrucţia completă sau se formează puţină argilă. Silicea eliberată rămîne în orizontul *A*, fără să ia naştere un suborizont A_2, chiar în cazurile solurilor brune acide montane podzolite. Hidroxizii de fier şi aluminiu sînt deplasaţi în bună parte în adîncime, unde se acumulează formînd un orizont *B*. Cînd aceste procese sînt mai intense, iau naştere soluri brune acide montane de pădure podzolite, iar cînd sînt mai puţin intense, nepodzolite. La podzolire, printre alţi factori, contribuie materia organică nehumificată în cantitate mare, lipsa drenajului extern etc.

Profilul are grosimi pînă la circa 60 cm şi cuprinde la suprafaţă un strat A_0, format din resturile organice lăsate de pădure, în special frunziş, gros de 4—5 cm, sub care se află *orizontul de acumulare a humusului A*, gros de 20 cm, de culoare brună, cu nuanţe mai închise sau mai deschise pînă la gălbui (fig. 16).

Urmează *orizontul B*, de circa 40—50 cm, colorat, datorită hidroxizilor de fier, mai sus în ruginiu, iar în jos în gălbui.

Sub *B* se află un *orizont de tranziţie B/D*, fără orizontul C, iar în continuare, roca-mamă.

Pe întregul profil şi în special în partea inferioară, aceste soluri conţin material scheletic.

Textura variază de la nisipo-lutoasă pînă la lutoasă, în raport cu compoziţia rocii şi intensitatea proceselor de alterare.

În ce priveşte structura, aceasta rar se află sub formă de agregate nestabile, predominînd starea de particule izolate.

Porozitatea şi permeabilitatea pentru aer şi apă sînt reduse, deseori menţin apă în exces, iar conţinutul în humus este de 10—15%, predominînd humusul brut, bogat în acizi fulvici.

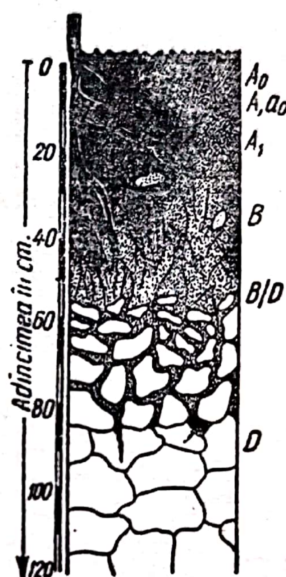


Fig. 16. Schiţa profilului de sol brun acid montan de pădure (după N. Florea).

Gradul de saturaţie cu baze este în jur de 10%, iar *p*H-ul este 4—4,5. Sînt în general soluri sărace în substanţe nutritive, au procesele biochimice reduse şi fertilitatea scăzută. Ele au importanţă în primul rînd pentru silvicultură, ca pajişti naturale şi uneori pentru cultura plantelor de cîmp şi a pomilor.

Ridicarea fertilităţii acestor soluri, în vederea cultivării plantelor de cîmp sau a ridicării producţiei pe pajişti, se bazează în primul rînd pe folosirea gunoiului de grajd şi a îngrăşămintelor chimice azotate şi fosfatice. De asemenea, pentru corectarea acidităţii sînt necesare amendamente cu calciu. Sînt necesare apoi lucrări pentru eliminarea excesului de apă, precum şi lucrări de combatere şi prevenire a eroziunii pe suprafeţele situate pe pante.

3. **Podzolurile primare**

Se întîlnesc în limitele superioare ale zonei de pădure, unde cresc păduri de molid şi jnepen, iar sub acestea muşchi, ocupînd suprafeţe mici. Climatul în care s-au format se caracterizează prin media anuală a precipitaţiilor de 1 000—1 200 mm, iar temperatura medie anuală de 3—5°C.

Relieful cuprinde platouri, depresiuni, pante de diferite mărimi etc., iar rocile de formare sînt acide sau spălate în mare măsură de CO_3Ca.

În partea superioară se acumulează cantităţi importante de humus brut, bogat în acizi fulvici. Aceştia migrează în unele cazuri în adîncime, acumulîndu-se pe profil în orizontul *B*.

Alterarea este intensă, ceea ce duce la distrucţia silicaţilor, iar silicea rezultată se acumulează într-un suborizont A_2 podzolic. Hidroxizii de fier şi aluminiu şi combinaţiile lor cu acizii humici sînt deplasaţi în adîncime şi se acumulează formînd orizontul *B*.

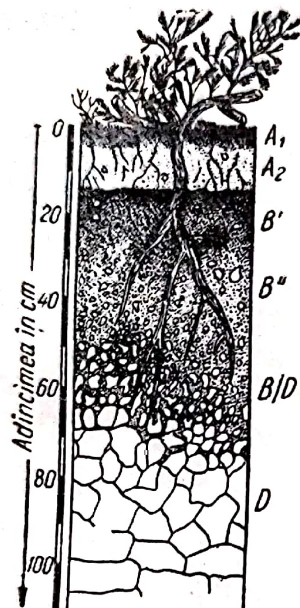


Fig. 17. Schiţa profilului de podzol primar (după N. Florea).

Profilul este gros şi diferenţiat, cuprinzînd pe suprafeţele nelucrate un *suborizont* A_0 de 4—5 cm, format din litieră, care la solurile lucrate poate lipsi (fig. 17).

Sub acesta urmează *suborizontul* A_1, de acumulare a humusului, avînd culoarea cenuşie-închisă şi grosimea pînă la circa 15 cm.

Urmează *suborizontul* A_2, de aceeaşi grosime, de culoare cenuşie-deschisă.

Orizontul B poate avea grosimea pînă la circa 100 cm, culoarea brună-închisă, cu nuanţe ruginii pînă la gălbui şi se împarte de obicei în două suborizonturi.

Între *B* şi roca-mamă se află un *orizont de tranziţie B/D*.

Textura este nisipoasă sau nisipo-lutoasă, conţinutul în nisip creşte în A_2 şi scade cel de argilă. În *B* creşte cantitatea de coloizi.

În general, structura podzolurilor primare este pulverulentă sau nedefinită. Porozitatea şi permeabilitatea pentru aer şi apă sînt reduse, conţinutul în humus, în majoritate brut, este de circa 20%, în care predomină acizii fulvici. Gradul de saturaţie cu baze ajunge uneori pînă la 5%, iar *p*H-ul în jur de 4.

Podzolurile primare au o activitate biochimică foarte redusă, conţinut scăzut de elemente nutritive şi fertilitate mică. Ele sînt folosite în special ca pajişti. Sporirea producţiei pajiştilor de pe aceste soluri se poate realiza prin folosirea gunoiului de grajd, a îngrăşămintelor chimice, în special cu azot şi fosfor şi a amendamentelor cu calciu. În cazurile necesare trebuie aplicate metode pentru evacuarea excesului de apă.

SOLURILE ZONEI ALPINE

Zona alpină ocupă suprafețe foarte restrînse în țara noastră, avînd importanță mai mult pentru pășunatul oilor.

Relieful este muntos, ocupînd părțile cele mai înalte, care încep de la circa 1 500 m în Carpații Răsăriteni și de la circa 1 800 m în Carpații Meridionali.

Climatul este umed și rece, media anuală a precipitațiilor fiind de peste 1 000 mm, iar temperatura medie anuală de circa 2°C.

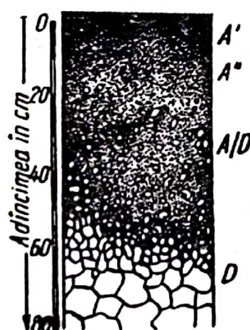


Fig. 18. Schița profilului de sol de pajiște alpină (după N. Florea).

Vegetația dominantă este alcătuită pe pajiștile alpine din țepoșică (*Nardus stricta*), părușca albă (*Festuca supina*), rogoz alpin (*Carex curvula*) și altele. Vegetația lemnoasă se reduce la arbuști care formează tufișuri.

Rocile sînt masive, de natură diferită, care se dezagregă și se alterează greu, formîndu-se un strat poros subțire, iar solificarea decurge de asemenea greu.

Resturile organice lăsate anual pe pajiștile alpine, rămîn în cea mai mare parte nehumificate, datorită temperaturii scăzute și a umidității mari, care nu creează condiții favorabile pentru transformarea lor de către microfloră. Acumularea de resturi organice poate duce uneori la acumularea de turbă.

Profilul solurilor de pajiști alpine este subțire, de circa 30—40 cm și prezintă următoarele orizonturi (fig. 18).

Orizontul A este înțelenit, are culoarea brună pînă la brună-închis și grosimea de 10—30 cm. Nu prezintă orizontul *B*, de acumulare a argilei, și nici C, de acumulare a CO_3Ca, ci sub *A* urmează un *orizont de tranziție A/D*, mai deschis la culoare decît *A*, apoi roca-mamă, masivă. Pe profil materialul scheletic se află începînd de la suprafață.

Textura este nisipoasă pînă la nisipo-lutoasă, în raport cu natura mineralogică a rocii, iar structura este formată din agregate mici și nestabile. Permeabilitatea pentru apă și aer sînt reduse, iar procesele biochimice foarte scăzute.

Proporția de humus brut este de 10—12% și se află răspîndit pe o grosime mică, fiind format în cea mai mare parte din acizi fulvici.

Gradul de saturație cu baze variază mult în raport cu natura rocii pe care s-au format aceste soluri. Pe roci carbonatate, unde predomină ionii bazici, gradul de saturație este mai mare, iar *p*H-ul are valori mai ridicate decît pe roci necarbonatate.

Fertilitatea naturală a solurilor de pajiști alpine este foarte redusă, iar producția pajiștilor mică, folosindu-se în special pentru oi. Producția lor poate fi în mod simțitor ridicată, prin folosirea gunoiului împrăștiat la suprafață într-un strat subțire, a îngrășămintelor chimice, în special azotate și fosfatice, a amendamentelor cu calciu, precum și prin tîrlire.

SOLURILE INTRAZONALE ŞI AZONALE

În această categorie sînt cuprinse soluri formate sub influenţa predominantă a unor factori locali sau zonali, care le imprimă caractere specifice. Unele sînt legate de o anumită zonă, cum ar fi solurile saline şi alcaline, care se dezvoltă în stepă şi silvostepă. Altele pot lua naştere în orice zonă, cum sînt solurile de luncă sau aluviale.

Dintre solurile intrazonale şi azonale vom prezenta pe scurt: A) *solurile saline şi alcaline*; B) *solurile hidromorfe*; C) *solurile litomorfe*; D) *solurile de luncă*; E) *nisipurile* şi *nisipurile slab solificate*.

A. SOLURILE SALINE ŞI ALCALINE SAU SĂRĂTURILE

Solurile saline şi alcaline sînt soluri intrazonale, care conţin, începînd de la suprafaţă pînă la adîncimi diferite, săruri alcaline în soluţie şi cationi alcalini adsorbiţi în complexul argilo-humic. Astfel sînt solonceacurile sau solurile salinizate, soloneţurile sau solurile de desalinizare şi solodiile sau solurile de desalinizare şi de desoloneţizare. În afara acestora, mai sînt şi diferite forme intermediare, ca solonceacuri-soloneţuri, soloneţuri-solonceacuri, soloneţuri-solodii şi în special diferite tipuri de soluri care au suferit procesul de salinizare sau soloneţizare de diferite intensităţi, cum sînt cernoziomurile, lăcoviştile etc.

Suprafaţa ocupată de sărături sau de soluri afectate în diferite grade de salinizare sau soloneţizare în ţara noastră este de aproximativ 400 000 ha.

Se întîlnesc mai frecvent în sud-estul Cîmpiei Române (în depresiuni şi lunci), pe litoralul Mării Negre, în lunca inferioară a Dunării, inclusiv în Deltă, în stepa şi silvostepa din vest, în depresiunea Jijia-Bahlui etc. (fig. 19).

Sărăturile iau naştere în primul rînd în climatul zonei de stepă şi silvostepă şi numai în cazuri rare în regiuni mai umede, cînd formarea lor este determinată de frecvenţa unor roci bogate în săruri.

Acolo unde apar sărături, vegetaţia capătă caracter specific, fiind formată din plante adaptate, indicatoare de soluri sărăturate.

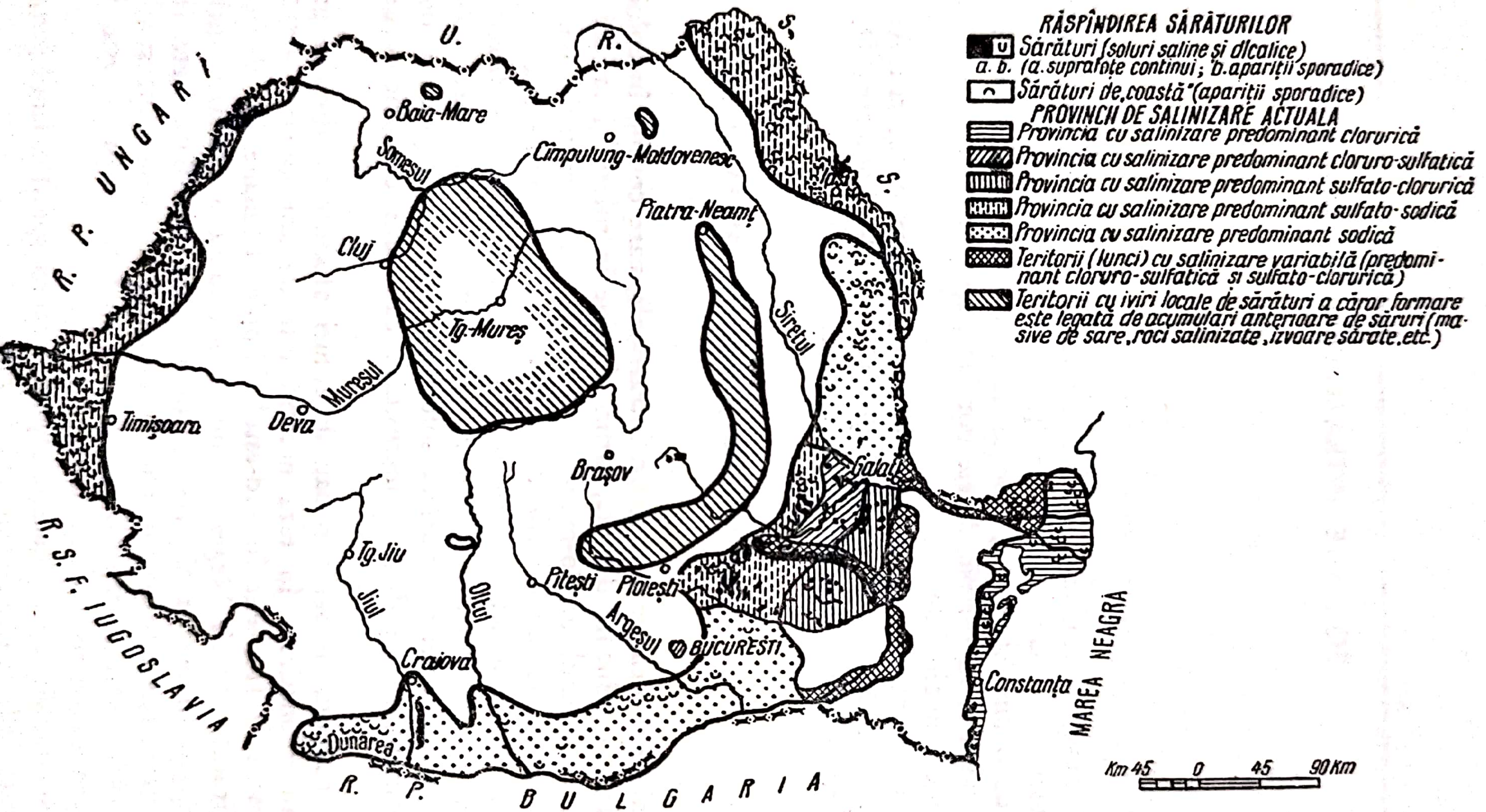


Fig. 19. Harta schematică a separației și raionării sărăturilor din Republica Socialistă România (după N. F l o r e a).

Sărăturile iau naştere, în general, pe formele joase ale reliefului : cîmpii, lunci, terase inferioare etc. Numai în Moldova şi Transilvania se întîlnesc sărături şi pe versanţii unor dealuri, datorită rocilor solifere. Rocile de formare sînt reprezentate prin depozite aluvionare de luncă, de terase vechi sau chiar marne şi argile.

1. Solonceacurile

Sînt sărăturile cu concentraţia cea mai mare de săruri, de peste 1—5%, chiar de la suprafaţă. Formarea lor, în cele mai multe cazuri, este legată de existenţa apei freatice mineralizate la mică adîncime, de unde poate urca şi saliniza orizonturile superficiale. Această adîncime maximă se numeşte adîncime critică şi variază de la circa 2 m în silvostepă pînă la 3—3,5 m în stepă.

Apa mineralizată, ajungînd la suprafaţa solului prin spaţiile capilare, se evaporă şi lasă sărurile sub formă de cristale, eflorescenţe, vinişoare etc. Rareori sărurile provin din apa mărilor şi lacurilor sărate, fiind adusă de vînturi sub formă de stropi.

Cînd apa freatică conţine bicarbonaţi, mineralizarea este slabă, cînd conţine sulfaţi mineralizarea este mijlocie, iar cînd conţine cloruri mineralizarea este puternică.

Salinizarea solului prin intervenţia omului, în cazul cînd se irigă în mod neraţional, se numeşte salinizare secundară. În asemenea situaţii, salinizarea straturilor superficiale are loc în majoritatea cazurilor din cauză că apa de irigaţie, pătrunsă în sol, şi cea freatică mineralizată, care se ridică, se întîlnesc, iar sărurile solubile ajung la suprafaţă. Pot fi şi situaţii cînd apa freatică, alimentată de apa de irigaţie, îşi ridică nivelul, ajungînd la adîncimile critice sau cînd se irigă cu ape freatice cu un conţinut ridicat de săruri. Prezenţa sărurilor alcaline în cantitate mare provoacă o serie de procese dăunătoare pentru sol şi plantă ; strică structura solului, datorită sodiului care coagulează reversibil şi dăunează plantelor superioare şi microflorei.

Profilul solonceacurilor este reprezentat prin profilul solurilor care au fost salinizate datorită clorurilor, sulfaţilor, carbonaţilor etc. Către suprafaţă, salinizarea este mai puternică decît în adîncime. Conţinutul lor în humus depinde de conţinutul în humus al solului salinizat. Dacă salinizarea a avut loc pe materiale nesolificate, ele nu mai pot acumula humus, deoarece nu mai pot să poarte vegetaţie (fig. 20).

Cationii predominanţi în complex sînt cei de calciu şi magneziu, cei de sodiu ajung pînă la circa 12%, iar *p*H-ul atinge valori pînă la 8,5.

Procesele biochimice pe solonceacuri sînt foarte scăzute, conţinutul ridicat de săruri devine dăunător pentru plante, iar fertilitatea lor naturală extrem de redusă. La formele intermediare de sărături (solonceacuri-soloneţuri) însuşirile

dominante sînt exprimate de primul termen, iar cele dominate, de al doilea. Pe solonceacuri pot crește numai anumite plante, cum sînt *Salsola soda*, *Salicornia herbacea*, *Suaeda maritima* etc., pe anumite porțiuni, restul rămînînd gol, în special în a doua jumătate a verii, sub formă de „*chelituri*".

Datorită concentrației ridicate a soluției în săruri, plantele nu pot absorbi apă și suferă de așa-zisa secetă fiziologică, chiar dacă solul conține apă suficientă. Pe de altă parte, datorită concentrației mai mari a soluției de sol decît a sucului celular, are loc plasmoliza celulelor, iar unii anioni și cationi devin chiar direct toxici pentru plante.

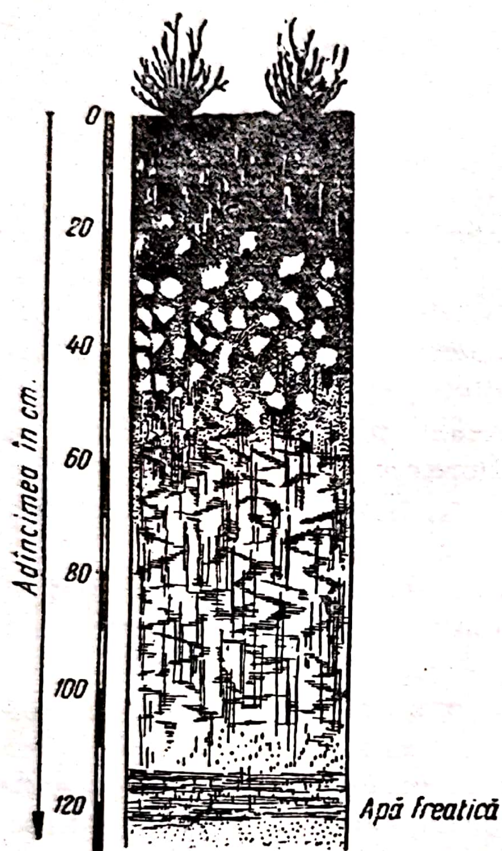


Fig. 20. Schița profilului de solonceac (după N. Florea).

2. Soloneţurile

Sînt sărături cu alcalinitatea mai ridicată, dar cu salinitatea mai mică decît solonceacurile. La soloneţuri, conţinutul de sodiu adsorbit în complexul argilo-humic poate depăşi 20% în orizontul *A* şi peste 70% în orizontul *B* din capacitatea de schimb cationic. Salinitatea mai mică a soloneţurilor s-a produs datorită proceselor de desalinizare în urma coborîrii apelor freatice. Poate avea loc un proces de salinizare-desalinizare, alternativ şi periodic, primul ca urmare a ridicării, iar al doilea ca urmare a coborîrii nivelului apelor freatice.

În urma acestor procese, ionii de sodiu din cloruri, sulfaţi şi carbonaţi de sodiu înlocuiesc pe cei de calciu din complex, iar în soluţie apar cloruri, sulfaţi şi carbonaţi de calciu. Fixarea ionilor de Na^+ în complex şi soloneţizarea cresc de la sulfat spre cloruri şi carbonat de sodiu. Dacă solul conţine ghips, soloneţizarea nu mai poate avea loc, deoarece calciul din acest compus saturează complexul, iar sodiul nu mai poate fi adsorbit.

Prin adsorbţia sodiului în complex, argila nu mai poate fi coagulată şi este

deplasată în jos de către apă, acumulîndu-se şi formînd un orizont *B*. Acest proces este favorizat atunci cînd în soluţie se află CO_3Na_2.

Ca urmare humusul se disperseazǎ în masa solului, dîndu-i o culoare închisă (sărăturile negre).

Profilul soloneţurilor cuprinde următoarele orizonturi (fig. 21) :

Orizontul A, cu grosimea de cîţiva centimetri pînă la circa 25 cm, de culoare cenuşie, cu particulele în stare pulverulentă. Cînd se usucă se întăreşte puternic, iar prin umezire se năclăieşte ca o pastă. Grosimea acestui orizont este direct proporţională cu gradul de desalinizare şi de fertilitate.

Orizontul B, de 20—60 cm grosime, de culoare brună mai închisă sau mai deschisă, are aceleaşi proprietăţi fizico-mecanice ca şi *A*, dar mai accentuate, iar structura devine prismatică sau columnară. Gonflează puternic cînd se umezeşte şi crapă cînd se usucă.

Orizontul C, de culoare cenuşie pînă la gălbuie, constituie orizontul de acumulare a carbonatului de calciu, de magneziu şi a diferitelor săruri solubile.

Textura în orizontul *A* este luto-argiloasă pînă la argiloasă, iar în *B* aceste însuşiri sînt mai pregnante.

Structura în orizontul *A* este pulverulentă sau sub formă de foi, iar în orizontul *B*, atunci cînd se usucă, devine columnară sau prismatică.

Porozitatea şi permeabilitatea pentru aer şi apă sînt reduse, compactitatea mare, iar *p*H-ul peste 8,5.

La formele intermediare de sărături (soloneţuri-solonceacuri şi soloneţuri-solodii), însuşirile dominante sînt exprimate de primul termen, iar cele dominate, de al doilea.

Atît soloneţurile tipice, cît şi formele intermediare amintite posedă o fertilitate naturală foarte scăzută, datorită conţinutului redus de elemente nutritive, activităţii biochimice foarte slabe şi conţinutului mare de săruri dăunătoare şi în special de sodiu. Cînd orizontul *A* este mai gros, fertilitatea soloneţurilor este ceva mai ridicată şi pot asigura în anii cu precipitaţii mai bogate,

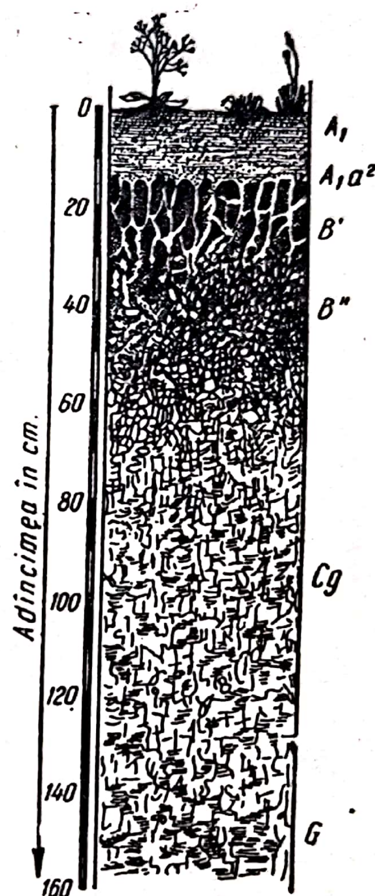


Fig. 21. Schiţa profilului de soloneţ (după N. Florea).

recolte relativ bune. Ca şi pe solonceacuri, pe soloneţuri s-au adaptat o serie de plante specifice : *Statice gmelini*, *Bassia sedoides*, *Artemisa maritima* etc.

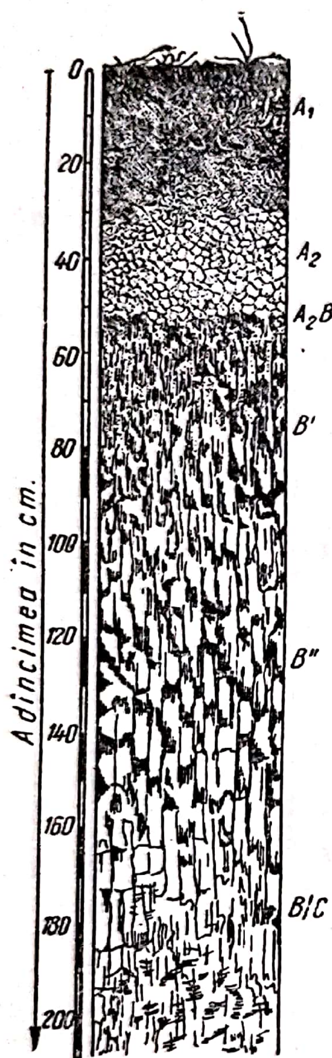


Fig. 22. Schiţa profilului de solodiu (după N. Florea).

3. Solodiile

Sînt sărături care datorită umidităţii mai mari şi coborîrii nivelului apei freatice au suferit atît un proces de desalinizare, cît şi de desoloneţizare, determinate de spălarea în adîncime a sărurilor şi înlocuirea ionilor de sodiu din complex cu ioni de hidrogen. Început într-un mediu alcalin, procesul de salinizare duce la formarea unor produşi care se întîlnesc în procesul de podzolire.

Astfel, argila se desface în părţile componente, silicea se dispersează în *orizontul A* sau se acumulează în suborizontul A_2, iar hidroxizii de fier, aluminiu şi mangan sînt antrenaţi în adîncime împreună cu argila şi se acumulează în *orizontul B*.

Profilul solodiilor cuprinde următoarele orizonturi şi suborizonturi (fig. 22) :

Suborizontul A_1, de 5—15 cm, de culoare cenuşie, pînă la cenuşie-deschis, constituie orizontul de acumulare a humusului.

Suborizontul A_2, de 10—20 cm grosime, în care se acumulează silicea, avînd în general culori deschise.

Sub A_2 urmează un *orizont de tranziţie* A_2/B sau orizontul *B* direct.

Orizontul C, în care se acumulează diferite săruri.

Pe profil, între orizontul eluvionat şi iluvionat se formează un strat de bobovine compact.

Textura în orizontul *A* este uşoară, iar în *B* devine mijlocie datorită unui conţinut mai ridicat de argilă.

Structura în orizontul *A* este foarte slab exprimată sau este nestructurat, iar în *B* devine prismatică.

Solodiile sînt greu permeabile pentru apă şi aer în orizontul *B*, prezentînd în general însuşiri fizico-mecanice nefavorabile, cu un conţinut scăzut de humus, iar *p*H-ul este 6—6,5 datorită ionilor de H^+ adsorbiţi în complex. În orizonturile *B* şi *C* conţinutul în sodiu este mult mai ridicat decît în *A*.

4. Solurile salinizate și soloneţizate

Reprezintă fie soluri zonale deja formate cu un profil propriu, fie material nesolificat sau insuficient solificat, dar care a suferit procese de salinizare sau soloneţizare de diferite intensităţi.

Cînd conţinutul de săruri solubile este cuprins între 0,1 și 1%, solul se consideră salinizat, cînd are peste 1% săruri solubile este considerat solonceac, iar sub 0,1% ca nesalinizat.

Cînd conţinutul de sodiu în complex este sub 5% din capacitatea totală de schimb cationic, solul este considerat nesoloneţizat, cînd este între 5—20% este considerat soloneţizat, iar peste 20%, soloneţ. Procese de salinizare sau soloneţizare pot suferi cernoziomurile, lăcoviștile, solurile aluvionare, aluviunile mai proaspete etc.

Valorificarea și ridicarea fertilităţii solurilor saline și alcaline necesită un complex de măsuri agrotehnice, ameliorative și agrochimice, în raport cu felul sărăturii, despre care se va vorbi în partea a doua a acestei lucrări.

B. SOLURILE HIDROMORFE

Aceste soluri iau naștere sub influenţa apei în exces, care poate proveni din apa freatică nesalinizată, din apa de precipitaţii care stagnează din cauza lipsei de drenaj sau prin apariţia în pante a apei infiltrate în sol.

Excesul de apă înlătură aerul, creează condiţii anaerobe, descompunerea este slabă, iar ca urmare are loc acumularea substanţei organice sub formă de turbă. Bacteriile anaerobe reduc compușii oxidaţi ai fierului și manganului în compuși neoxidaţi (feroși și manganoși). Compușii feroși, fiind solubili, formează combinaţii complexe cu fosforul, aluminiul, silicea etc., imprimînd solului culori verzui, vinete, albăstrui etc. Acest proces se numește *gleizare*.

Cînd apa în exces stagnează la suprafaţă, procesele care se petrec în sol sînt cunoscute sub numele de *pseudogleizare*.

Gleizarea și pseudogleizarea pot fi întîlnite ca procese secundare și la alte soluri, cum sînt podzolurile de depresiune, brune de pădure podzolite, podzoluri secundare, sărături, aluviuni etc.

Cînd umiditatea în exces este periodică, se petrece nu numai reducerea și apariţia compușilor feroși și manganoși, ci și oxidarea acestor compuși și apariţia culorilor gălbui, ruginii, brune, roșcate etc., caracteristice depunerilor hidroxizilor de fier și mangan.

Solurile hidromorfe pot fi : 1) *soluri de mlaștină* și 2) *soluri gleice.*

1. Solurile de mlaștină

Sînt soluri formate datorită excesului permanent de umiditate, care creează condiţii de păstrare și acumulare a resturilor organice sub formă de turbă, la suprafaţă.



Sub orizontul de turbă se află un orizont de glei. Turba poate atinge grosimi de cîţiva decimetri pînă la cîţiva metri, fiind formată din resturi organice slab descompuse, foarte puţin humus şi material mineral.

Solurile de mlaştină principale sînt : a) *turbo-gleice*, b) *turbele*.

a) *Solurile turbogleice* au orizontul cu turbă relativ subţire, pînă la circa 50 cm, cu culori mai deschise la partea superioară. Sub turbă se află orizontul cu glei, caracteristic ca textură şi culoare.

b) *Turbele* au stratul cu turbă de peste 50 cm, rezultat în urma acumulării resturilor organice vegetale nedescompuse sau foarte puţin descompuse.

După felul aprovizionării apelor din mediu (de zăcămînt) cu substanţe minerale, turbăriile se împart în turbării *eutrofe, oligotrofe* şi *mezotrofe.*

La turbăriile eutrofe apele freatice folosite de plantele ale căror resturi formează turba sînt suficient mineralizate, ceea ce asigură, la rîndul lor, o aprovizionare bună a plantelor cu substanţe nutritive.

Ele s-au format pe seama resturilor organice lăsate de diferite specii din genurile *Carex*, *Typha*, *Phragmites*, *Scirpus*, *Glyceria* etc., iar dintre plantele lemnoase, în aceste condiţii pot creşte specii din genurile *Salix, Alnus, Betula, Populus* etc.

Dintre toate felurile de turbe, cele eutrofe au cel mai mare conţinut de azot, fosfor, potasiu, calciu, fier şi cel mai ridicat *p*H şi grad de saturaţie cu baze [13].

Turbăriile oligotrofe sau tinoavele au luat naştere în condiţiile climatului umed şi rece de munte, pe roci acide (silicioase), situate pe forme de relief diferite, inclusiv pe pante. Atît rocile de formare, cît şi apele de zăcămînt sub influenţa cărora s-au format, pe lîngă faptul că au o reacţie acidă, conţin foarte puţine substanţe nutritive.

Turbăriile oligotrofe se pot forma prin înmlăştinarea suprafeţelor acoperite cu conifere sau pajişti şi după aceea turbificarea resturilor organice, prin invadarea şi acoperirea unor mlaştini eutrofe sau a unor lacuri sărace în substanţe nutritive de către vegetaţia de muşchi din genul *Sphagnum* şi pe alte căi.

Plantele din ale căror resturi iau naştere turbele oligotrofe au cerinţe reduse faţă de elementele nutritive, astfel încît în urma înmlăştinării unor suprafeţe, vegetaţia se desprinde treptat de partea minerală, folosind doar substanţele nutritive primite o dată cu apele de precipitaţii.

Turbele oligotrofe sînt cele mai sărace în azot, fosfor, potasiu, calciu, fier şi au cel mai mic *p*H şi grad de saturaţie cu baze. Printre plantele din ale căror resturi au luat naştere turbele oligotrofe menţionăm, în primul rînd, diferite specii din genul *Sphagnum*, iar dintre esenţele lemnoase, genurile *Pinus, Picea, Betula* etc. [13].

Turbele mezotrofe s-au format în condiţii intermediare faţă de cele două categorii de turbă amintite anterior. Apele de zăcămînt sînt slab mineralizate, iar vegetaţia are o compoziţie floristică mixtă. Însuşirile acestor turbării sînt, de asemenea, intermediare.

Solurile de mlaştină neameliorate au o folosinţă foarte restrînsă şi dau o producţie slabă ca pajişti etc.

Ridicarea valorii acestor soluri trebuie să înceapă cu drenarea apei în exces şi afînarea adîncă pentru a înlesni pătrunderea aerului şi procesele aerobe de descompunere a materiei organice.

Pe mlaştinile cu reacţie acidă (turbele mezotrofe şi oligotrofe) este necesar să se folosească amendamente cu calciu. Îngrăşămintele minerale cu fosfor şi potasiu dau rezultate bune, iar în cazul cînd materia organică nu s-a descompus încă în cantitate suficientă, sînt necesare îngrăşăminte cu azot.

Turba recoltată pe straturi se poate folosi ca combustibil, îngrăşămînt organic compostat cu gunoi sau îngrăşăminte chimice cu fosfor şi potasiu, ca aşternut pentru animale şi folosirea ulterior ca îngrăşămînt etc.

2. Solurile gleice

Aceste soluri s-au format datorită excesului periodic de apă provenită din pînza freatică nesalinizată, care se află la adîncimi reduse (pînă la cel mult 2 m). Solurile gleice se împart în 2 grupe: a) *lăcovişti* sau *soluri gleice negre* şi b) *soluri gleice brune* sau *cenuşii* [10].

a. *Lăcoviştile.* Lăcoviştile şi solurile lăcoviştite (cernoziomuri, aluviuni etc.), se întîlnesc în luncile apelor curgătoare, în unele părţi ale Cîmpiei Moldovei şi Transilvaniei, în sud-vestul Olteniei, în Regiunea Braşov (Ţara Bîrsei) şi în Cîmpia Vestică, atît în zona de stepă şi silvostepă, cît şi în zona de pădure.

S-au format pe depozite aluvionare bogate în particule fine, uneori luto-nisipoase, alteori pe pante cu roci argiloase sau marnoase (Cîmpia Moldovei).

Formarea lăcoviştilor şi a solurilor lăcoviştite, este provocată de apa freatică nesalinizată, bogată în bicarbonat de calciu, care stagnează pe profil sau la baza lui, cel puţin periodic, fără să determine acumularea de materie organică turbificată, ci de humus. Apa umezeşte solul prin spaţiile capilare pînă la suprafaţă, iar în unele sezoane poate chiar să stagneze, provocînd cîtva timp înmlăştinarea.

Plantele hidrofile specifice care cresc pe lăcovişti se dezvoltă puternic, lăsînd anual cantităţi importante de resturi organice, care duc la acumularea humusului. Apa stagnantă creează condiţii de descompunere anaerobă şi formarea unor compuşi fără oxigen, hidrogen fosforat, hidrogen sulfurat, metan, sulfură feroasă.

Profilul lăcoviştilor prezintă următoarele orizonturi (fig. 23):

Orizontul A, cu grosimea de 30—100 cm, de acumulare a humusului. Are culoare negricioasă, deseori cu pete ruginii şi bobovine.

Orizontul G, cu grosimea de 50—70 cm, de obicei umed şi colorat foarte variat şi neuniform, de la vînăt pînă la cenuşiu.

Uneori între *A* şi *G* se formează un *orizont de tranziţie A/G.*

Alteori se formează şi un orizont C bogat în CO_3Ca.

Textura pe tot profilul este luto-argiloasă, pînă la argiloasă.

Structura în orizontul *A* este formată din agregate stabile, colţuroase, tari în partea superioară şi bulgăroasă în partea inferioară.

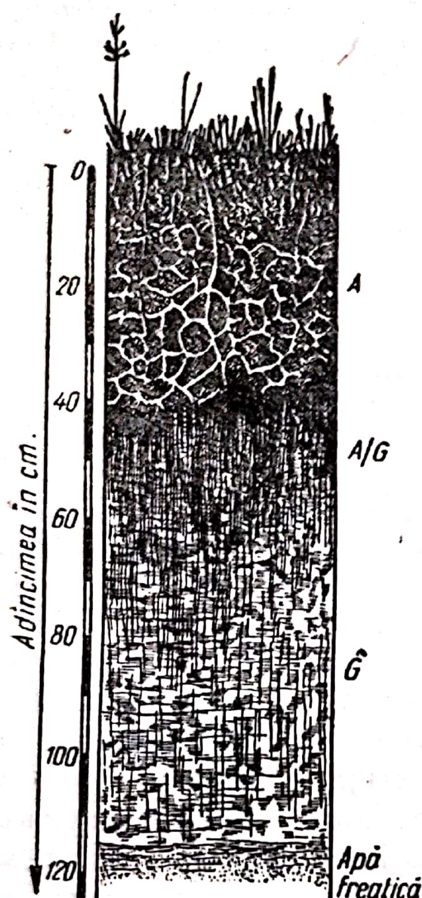


Fig. 23. Schiţa profilului de lăcovişte (după N. Florea).

Permeabilitatea pentru apă şi aer este bună în partea superioară şi scade în profunzime. Conţinutul în humus este de 4—8%, iar *p*H-ul este 6—8.

Sînt soluri bine aprovizionate cu elemente nutritive, dar din cauza slabei aerisiri, deseori devin inaccesibile plantelor, în special compuşii azotului. Deşi sînt în general soluri fertile, datorită unor proprietăţi fizice nefavorabile şi în special excesului de apă şi slabei aeraţii, fertilitatea lor potenţială poate fi cu greu folosită complet.

b. *Solurile gleice brune şi cenuşii.* Aceste soluri se întîlnesc în regiuni umede şi se formează datorită apelor freatice sărace în calciu. Vegetaţia care le acoperă este de fîneaţă umedă, care provoacă înţelenirea stratului superficial, acumularea unor cantităţi importante de humus şi formarea structurii.

Profilul acestor soluri cuprinde următoarele orizonturi :

Orizontul A, de 30—40 cm grosime, de culoare brună pînă la cenuşie. Prezintă, de asemenea, *Orizontul G* şi uneori un *orizont de tranziţie A/G*.

Conţinutul în humus este mai mic decît la lăcovişti, cantitatea de elemente nutritive mai redusă, *p*H-ul mai coborît, iar fertilitatea mai scăzută.

Pentru ridicarea fertilităţii şi valorificarea mai completă a solurilor gleice este necesar să se aplice în primul rînd drenajul, în vederea eliminării excesului de apă, apoi arăturile adînci, spre a fi bine aerisite.

Dintre îngrăşăminte au importanţă mai ales cele azotate, iar pe solurile gleice brune cu reacţie acidă se simte nevoia şi de amendamente cu calciu sub formă de CO_3Ca, CaO şi alte materiale asemănătoare.

C. SOLURILE LITOMORFE

Solurile litomorfe s-au format ca soluri intrazonale sub influenţa predominantă a rociimame.

Principalele soluri litomorfe sînt : 1) *rendzinele, pseudorendzinele şi solurile negre de fîneaţă*, 2) *solurile roşii* şi 3) *branciogurile.*

1. Rendzinele, pseudorendzinele şi solurile negre de fîneaţă

Aceste soluri ocupă anumite suprafeţe în regiunile de deal şi munţi joşi. Pe calcare, dolomite şi gipsuri s-au format rendzinele, iar pe marne şi argile, pseudorendzinele şi solurile negre de fîneaţă.

Se întîlnesc în nordul Olteniei şi nord-vestul Munteniei, nord-estul Munteniei şi sud-vestul Moldovei, în centrul şi nordul Moldovei, iar în Transilvania pe malurile Tîrnavelor, Oltului şi Mureşului.

a) *Rendzinele.* S-au format pe roci bogate în calciu, în regiunile amintite. Din cauza conţinutului ridicat de calciu din rocă, debazeificarea complexului

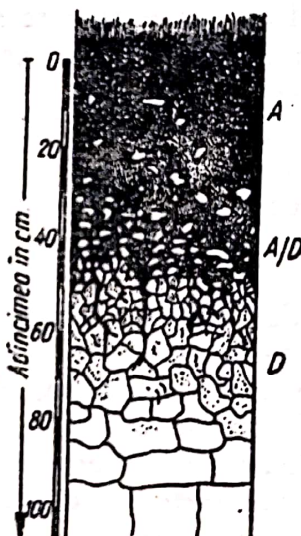


Fig. 24. Schiţa profilului de rendzină (după N. F l o r e a).

este numai parţială, iar podzolirea foarte mult frînată. Ca urmare, are loc o acumulare importantă de humus, format în cea mai mare parte de acizi huminici şi cu un conţinut mai redus de acizi fulvici, care se saturează cu calciu.

Profilul rendzinelor este subţire, bogat în material scheletic şi prezintă următoarele orizonturi (fig. 24) :

Orizontul A, gros de 15—25 cm, este orizontul de acumulare a humusului, avînd culoarea brună-negricioasă, bine structurat, cu agregate stabile. Textura este lutoasă pînă la luto-argiloasă.

A/C este un orizont de tranziţie în care predomină materialul scheletic, de culoare brună-cenuşie.

Orizontul D, roca-mamă.

Conţinutul în humus este de 5—12%, iar reacţia slab alcalină sau neutră. Fertilitatea rendzinelor este în general bună.

9—3691

În afară de *rendzinele tipice* mai sînt *rendzinele levigate* și *rendzinele podzolite.*

Rendzinele levigate prezintă și un orizont *B*, insuficient conturat, cu reacție neutră pînă la slab acidă, mai sărac în humus decît *A*.

Rendzinele podzolite prezintă procese de podzolire pe tot profilul. Astfel, în *orizontul A* levigarea este mai puternică, la baza lui poate apărea un *suborizont* A_2, iar orizontul *B* este complet conturat. Gradul de saturație cu baze este mai redus, iar reacția slab acidă sau chiar acidă. De asemenea, conținutul în humus este mai redus decît în orizontul *A*.

b) *Pseudorendzinele.* Se formează pe depozite marnoase, pînă la argiloase, ocupînd formele mai ridicate ale reliefului, bine drenate, sau pe treimea superioară a pantelor. Debazeificarea este redusă și podzolirea foarte înceată.

Au un conținut ridicat de humus cu o proporție mai ridicată de acizi huminici comparativ cu acizii fulvici. Acizii humici se saturează cu calciu și rămîn în stratul superior.

Datorită faptului că rocile pe care s-au format pseudorendzinele sînt grele, profilul lor este în general subțire, aerul pătrunde greu în profunzime și, ca urmare, se nasc procese de gleizare.

Structura este bine exprimată, formată din agregate stabile datorită conținutului ridicat de humus, calciu și argilă, avînd forme colțuroase și mari.

Profilul pseudorendzinelor este subțire, avînd următoarele orizonturi :

Orizontul A, gros de 20—30 cm, de culoare negricioasă pînă la brună cu textură argiloasă.

Orizontul A/D, de tranziție, de culoare mai deschisă ca *A*.

Orizontul D, roca-mamă.

Conținutul în humus este ridicat, pînă la 10%, sînt saturate cu baze și au o reacție neutră ori slab alcalină.

Pseudorendzinele au o fertilitate mai mare decît solurile în zona cărora apar.

Pe lîngă *pseudorendzinele tipice* mai sînt și *pseudorendzine levigate* și *pseudorendzine podzolite.*

c) *Solurile negre de fîneață.* Aceste soluri iau naștere în aceleași regiuni ca și pseudorendzinele, dar pe treimea inferioară a pantelor, în depresiunile de pe pante și pe alte forme de relief unde se creează condiții de umiditate mare.

Profilul solurilor negre de fîneață este mai gros, se prezintă moderat sau puternic gleizat, avînd următoarele orizonturi :

Orizontul A, gros de 60—80 cm, cu un conținut ridicat de humus, de culoare negricioasă.

Orizontul A/G este un orizont de tranziție.

Orizontul G cu glei, iar uneori se întîlnește deasupra un orizont *B* gleizat.

Se mai întîlnesc și soluri negre de fîneață umedă, cu profil mai gros, puternic gleizate, cu un conținut de humus mai ridicat. Acestea au suferit levigarea carbonatului de calciu din orizontul *A* și au o reacție slab acidă.

Fertilitatea solurilor negre de fîneață este relativ bună, sînt bine aprovizionate cu azot total și potasiu asimilabil și slab cu fosfor.

În prezent, rendzinele, pseudorendzinele şi solurile negre de fîneaţă sînt folosite la munte ca păşuni de fîneţe ; în regiunile de dealuri se folosesc în parte pentru culturi de cîmp şi în parte ca pajişti naturale şi pentru plantaţiile de vii şi pomi, în special pe pantele sudice, iar în depresiuni pentru cultura plantelor anuale.

Pentru ridicarea fertilităţii acestor soluri este necesară mai întîi evacuarea excesului de apă prin arături adînci, arături în spinări, şanţuri de scurgere etc.

În cazul manifestării fenomenelor de eroziune şi alunecărilor de teren sînt necesare lucrări agrotehnice şi ameliorative antierozionale, precum şi consolidarea sectoarelor cu alunecări.

Prin aplicarea lucrărilor raţionale ale solului (arături adînci, desfundări etc.), se mobilizează cantităţi importante de substanţe nutritive din rezervele solului.

Pentru intensificarea proceselor biochimice sînt necesare îngrăşăminte organice, iar pentru creşterea rezervei de substanţe nutritive sînt necesare îngrăşăminte cu azot, fosfor şi potasiu pe rendzine şi cu azot şi fosfor pe pseudorendzine şi soluri negre de fîneaţă.

2. Solurile roşii de pădure

S-au format în ţara noastră sub influenţa, în anumite regiuni, a climatului mediteranean şi a unor roci care conţin fier. Astfel de condiţii se întîlnesc în nord-vestul Olteniei (Podişul Mehedinţi), în sud-estul Banatului, în Munţii Apuseni şi în regiunea Baia Sprie—Sighet.

Rocile de formare în partea nordică a ţării sînt depozitele feruginoase rezultate din alterarea unor roci eruptive, iar în Oltenia şi Banat din alterarea calcarelor cu un conţinut ridicat de fier. De asemenea, la poalele unor pante s-au format soluri roşii pe depozite coluviale bogate în fier.

Iernile în aceste regiuni sînt ceva mai blînde, avînd unele perioade mai călduroase şi mai sărace în precipitaţii, care determină deshidratarea sesquioxizilor ferici, formarea celor nehidrataţi şi culori roşcate de diferite intensităţi.

Profilul acestor soluri este pînă la 40—50 cm grosime, prezentînd *orizontul A* de 15—20 cm, cu nuanţe ruginii, iar sub el un *orizont B* ruginiu mai intens roşcat, cu un conţinut ridicat de sesquioxizi de fier şi fragmente de rocă nealterate. Urmează un *orizont de tranziţie B/D* format din bucăţi de rocă şi material de culoare roşie în amestec. Sub acestea se află roca nesupusă solificării.

Textura lor este grea, structura în *A* este formată din agregate mărunte pînă la mijlocii, iar în *B* devine nuciformă.

La solurile roşii formate pe depozite coluviale, unde materialul de formare s-a mărunţit bine, profilul devine mai gros şi, de obicei, nu mai prezintă material scheletic nefragmentat. Conţinutul în humus este redus, iar *p*H-ul variază după rocile de formare, de la slab alcalin pînă la acid.

Fertilitatea solurilor roşii de pădure este redusă.

Ele se folosesc, dacă nu sînt acoperite cu păduri, pentru cultura pomilor şi a viţei-de-vie şi, în parte, chiar pentru culturile de cîmp.

3. Branciogurile

Sînt soluri puţin răspîndite în ţara noastră. Formarea lor este legată de prezenţa depozitelor aluviale alcătuite din amestec de pietre şi pietrişuri de natură calcaroasă, marno-calcaroasă şi gresii calcaroase.

Aceste materiale au fost purtate şi depuse în conurile de dejecţie şi pe terasele unor rîuri : pe valea Prahovei, între Cîmpina şi Ploieşti şi la sud de Ploieşti, în depresiunea Ciucului, pe valea Bistriţei şi în alte locuri.

Caracterul lor este azonal, deoarece se întîlnesc în zona solurilor brune-roşcate, brune, brune podzolite de pădure şi a podzolurilor secundare.

Depozitele de pietre şi pietrişuri pe care se formează branciogurile se dezagregă şi se alterează greu, particulele fine formate din materialul silicat de depunere reduc permeabilitatea pentru apă a pietrişului.

Debazeificarea este slabă, datorită bogăţiei în carbonat de calciu a rocii de formare.

În general, branciogurile prezintă un profil cu trei orizonturi.

Orizontul A, de 25—50 cm grosime, conţine material scheletic încă de la suprafaţă, are culoare brună şi se prezintă nestructurat.

Orizontul B se deosebeşte de *A* prin culoarea ruginie-castanie, avînd grosimi diferite.

Orizontul C se prezintă de cele mai multe ori ca o masă cimentată, formată din pietriş ca schelet şi din materialul fin de natură calcaroasă ca ciment.

Conţinutul în humus este redus, de 2—3% ; aceste soluri au o permeabilitate mare pentru aer şi apă, sînt saturate cu baze, *p*H-ul este neutru sau slab alcalin, sînt slab aprovizionate cu substanţe nutritive şi au o fertilitate mediocră.

Recoltele de pe branciogurí depind de frecvenţa ploilor în perioada de vegetaţie, deoarece ele nu pot reţine cantităţi mari de apă în timpul iernii, datorită permeabilităţii mari. Pentru creşterea fertilităţii lor este necesară folosirea gunoiului de grajd precum şi a îngrăşămintelor chimice complete (NPK). În unele regiuni mai sudice, acolo unde este posibil, rezultate bune se obţin prin irigarea culturilor, în special în a doua jumătate a verii.

D. SOLURILE DE LUNCĂ

Solurile de luncă sau aluviale se întîlnesc pe luncile rîurilor din diferite zone, avînd deci un caracter azonal.

Se întîlnesc pe întinderi însemnate în luncile : Dunării, Prutului, Siretului, Buzăului, Ialomiţei, Argeşului, Oltului, Mureşului etc. Ele s-au format pe seama sedimentelor lăsate de apele curgătoare, denumite aluviuni, cu compoziţia fizică şi chimică diferită.

Textura aluviunilor este, de asemenea, diferită.

Apele curgătoare depun materiale aluvionare atunci cînd sînt alimentate din abundenţă şi ies din albia minoră sau din matcă, revărsîndu-se în albia majoră sau în luncă.

Particulele mai grosiere, formate din nisip, neputînd fi mult transportate de apă, se depun mai aproape de mal, sub forma unei fîşii înguste bine scursă,

destul de ridicată, formînd lunca de lîngă albie sau zona de grind. Pe această fîşie nisipoasă iau naştere soluri mai puţin fertile, cu textura grosieră, favorabile unei vegetaţii puţin pretenţioase la umiditate. În mod obişnuit, la rîurile de munte se formează numai lunca de lîngă albie sau zona de grind. Mai departe de albia minoră pot ajunge particule tot mai fine, formate din nisipuri fine, mîl, argilă şi substanţe organice, care se depun în ordinea mărimii şi greutăţii, formînd aşa-zisa *luncă centrală.* Această zonă de lăţimi diferite este mai joasă la mijloc şi poate purta vegetaţie mai pretenţioasă la condiţiile de umiditate.

Dacă bazinele cursurilor de apă sînt împădurite zăpada se topeşte lent, apele din ploi se scurg liniştit, inundaţiile sînt mai rare, cu un volum mai mic de apă şi poartă suspensii mai fine. După retragerea apelor şi uscarea luncii, materialul formează crăpături, rezultînd formaţiuni structurale colţuroase. Prin alternanţa de uscăciune şi umiditate, fragmentarea materialului depus se accentuează, astfel încît se formează o masă structurală care permite o bună aeraţie, descompunerea resturilor organice, formarea de soluri fertile şi condiţii bune pentru dezvoltarea plantelor. Această zonă formează *lunca centrală glomerulară* cu textură luto-argiloasă pînă la argiloasă.

Cînd bazinele cursurilor de apă sînt neîmpădurite, datorită zăpezii care se topeşte brusc şi a ploilor care se scurg fără nici o piedică, cursurile de apă capătă un debit mare şi se revarsă mult. Prin revărsare se depune atît material fin, cît şi nisip de diferite mărimi, în straturi groase, ondulate, compacte, care împiedică o bună aerisire şi descompunere a substanţei organice. Se formează în acest caz *lunca centrală stratificată,* cu soluri mai sărace în humus şi substanţe nutritive şi mai puţin fertile decît în lunca centrală glomerulară. În mod obişnuit, la rîurile de cîmpie cu debit şi viteză mare se formează atît lunca de lîngă albie sau zona de grind, cît şi lunca centrală.

Imediat sub terasă relieful este mai jos, înlesneşte colectarea apelor care se scurg de pe terasă şi formează o mică gîrlă care poate lua naştere pe locul unei vechi albii. Această zonă a luncii formează *lunca de sub terasă,* pe care, de obicei, iau naştere soluri mlăştinoase sau sărăturoase.

La cursurile de apă de cîmpie cu scurgerea lentă, sau în cazul braţelor părăsite de apele care şi-au schimbat cursul se formează şi se dezvoltă, pe lăţimi diferite, lunca de sub terasă.

Cînd un curs de apă formează două braţe sau cînd două cursuri de apă se află la o mică depărtare, între braţe sau între cursurile de apă pot lua naştere o luncă centrală comună şi două lunci de lîngă albie. De pildă, între braţul Borcea şi fluviul Dunărea s-a format o luncă centrală comună foarte mult dezvoltată şi două zone de grind.

Cînd lunca centrală ia o mare dezvoltare, aşa cum se prezintă situaţia între Dunăre şi braţele ei, sau între braţele din Delta Dunării, relieful luncii se prezintă de cele mai multe ori neuniform. Lunca centrală poate fi străbătută de gîrle de alimentare sau privaluri, precum şi jepşi formate în locurile cele mai joase ale luncii. În privaluri şi jepşi se poate găsi apă numai în cazurile cînd sînt alimentate de Dunăre şi braţele ei, în restul timpului fiind seci. Pe

malurile privalelor și ale jepșilor se află grindurile litorale, mai nisipoase, iar în depresiunile jepșilor se formează lunci cu depuneri mai fine.

Dacă depunerile s-au succedat an de an, aluviunile apar nesolificate, în timp ce pe aluviunile mai vechi, apărate de inundații, solificarea este în curs. Cînd peste un strat aluvionar aflat în curs de solificare se depun noi strate datorită noilor revărsări, atunci vechiul strat, mai bogat în humus, este îngropat, iar la suprafață apare aluviunea proaspătă, nesolificată, fără humus.

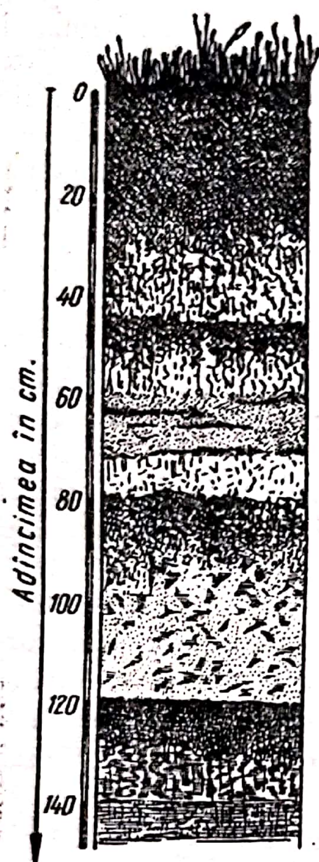


Fig. 25. Schița profilului unui sol aluvial de înțelenire (după N. F l o r e a).

Solificarea continuă se desfășoară numai în cazul cînd aluviunea este apărată de revărsări, cînd începe să apară o vegetație caracteristică de plante anuale și perene, ierboase sau lemnoase. Sub influența acesteia începe acumularea humusului, procesele de alterare și levigare, formarea structurii etc., care se desfășoară în sensul formării unui sol din ce în ce mai apropiat tipului zonal respectiv.

Cînd apa freatică se află la mică adîncime, pot avea loc procese de gleizare, iar cînd este și bogată în săruri, se pot dezvolta procese de sărăturare.

Ținînd seamă în principal de stadiul de solificare, solurile de luncă pot fi [10] : aluviuni stratificate și soluri aluviale stratificate, soluri aluviale propriu-zise sau de înțelenire și soluri de luncă de tranziție spre tipurile genetice din zona respectivă (fig. 25).

Aluviunile stratificate nu sînt solificate, nu au încă o acumulare de humus, sînt formate din diferite straturi cu predominarea nisipului mare, întîlnindu-se pe grindurile noi, pe plajele apelor curgătoare, pe ostroave etc. La *solurile aluviale stratificate* culoarea apare mai închisă, deoarece au un conținut foarte redus de humus, prezintă o textură nisipo-lutoasă și uneori luto-argiloasă și încep să formeze agregate. Se întîlnesc de obicei pe zona de grind și rareori pe lunca centrală stratificată.

Solurile aluviale propriu-zise se află într-un stadiu mai avansat de solificare, prezintă un *orizont A* de acumulare a humusului cu agregate suficient de stabile și aspect colțuros. În urma proceselor de levigare în stratul inferior, începe acumularea sărurilor. Se întîlnesc atît în lunca centrală, cît și în unele părți ale zonei de grind sau din zona de sub terasă.

Condițiile mai variate de formare a acestor soluri le-a imprimat unele caractere în raport cu adîncimea apei freatice, gradul de mineralizare al acesteia, posibilitatea de înțelenire etc., formîndu-se în acest mod *soluri aluviale de fîneață mlăștinoasă, soluri aluviale gleizate, soluri aluviale mlăștinoase, sărăturate, solonețizate* etc.

Solurile de luncă de tranziție evoluează, din punct de vedere morfologic și fizico-chimic, spre tipurile genetice din zona respectivă, deoarece nu mai sînt inundate, dar prezintă și unele însușiri proprii solurilor aluvionare. Astfel, datorită caracterului azonal al aluviunilor, aceste soluri pot evolua spre podzoluri, soluri brune, cernoziomuri, lăcoviști, soluri saline, soluri alcaline etc., căpătînd denumirea de soluri podzolice, aluviale, soluri brune aluviale etc.

E. NISIPURILE ȘI NISIPURILE SLAB SOLIFICATE

Nisipurile și nisipurile slab solificate ocupă în țara noastră peste 350 000 ha și se întîlnesc în cîteva regiuni din zona de stepă și silvostepă. Suprafețe mai mari se află în sudul Olteniei, în vestul țării, în Cîmpia Tecuciului, în Cîmpia Bărăganului și în Delta Dunării.

În general solificarea nisipurilor decurge greu, aceasta depinzînd într-o măsură importantă de stabilitatea lor, compoziția granulometrică, adîncimea apei freatice, condițiile de climă etc. Nisipurile mobile fiind în permanență antrenate de vînt, nu pot fi supuse proceselor de solificare pînă la fixarea lor. Aceasta se poate face prin plantarea de perdele de protecție formate din salcîm și alte specii, prin plantații de pomi și vie etc. O dată fixate, nisipurile sînt supuse solificării, în raport cu mărimea și natura particulelor și cu alți factori. Nisipurile formate din particule fine rețin mai bine apa, sînt supuse mai intens proceselor de alterare și creează condiții pentru fixarea vegetației inferioare și superioare mai repede decît cele grosiere.

La aceeași mărime a particulelor, nisipurile formate din cuarț se alterează și se solifică mai greu decît cele formate din feldspat și mică. Cînd suprafețele sînt plane sau nisipurile se află în straturi subțiri, solificarea lor are loc mai repede decît în cazul straturilor groase sau pe formele ridicate ale reliefului. Solificarea este favorizată pe formele depresionare ale reliefului sau, în cazul apelor freatice la mică adîncime, cînd vegetația fixată pe nisipuri poate fi aprovizionată ușor cu apă.

Asupra alterării și solificării nisipurilor influențează, de asemenea, condițiile generale climatice ale zonei unde se află.

În țara noastră principalele suprafețe cu nisipuri și nisipuri slab solificate se află în zona de stepă și silvostepă, cu precipitații reduse sau moderate, ceea ce îngreuiază solificarea și fixarea lor.

Cînd compoziția mineralogică, granulometrică și umiditatea nisipurilor permit, pe ele apare o vegetație ierboasă, care duce, cu timpul, la acumularea

humusului şi la apariţia unui orizont *A* mai închis la culoare, cu proprietăţi fizico-chimice şi biologice schimbate faţă de straturile din profunzime. Dacă factorii de solificare se intensifică, pe nisipuri se pot forma, cu timpul, tipurile genetice de sol din zona respectivă. În stepă se pot forma cernoziomuri nisipoase, iar în silvostepă cernoziomuri levigate nisipoase.

La nisipurile şi nisipurile slab solificate conţinutul de humus rămîne sub 1%, de praf şi argilă sub 15%, textura se prezintă grosieră, sînt foarte permeabile pentru aer şi apă şi sărace în elemente nutritive. Reacţia lor este neutră sau slab acidă. Coeziunea, adeziunea şi gonflarea sînt reduse, au un interval larg al umidităţii la care se pot lucra, posedă o capacitate calorică mică şi o conductibilitate calorică mare.

Valorificarea nisipurilor şi a nisipurilor slab solificate se poate realiza printr-un complex de măsuri ameliorative, agrotehnice şi agrochimice, aşa cum vom vedea în partea a doua a lucrării.

ÎNTOCMIREA HĂRŢILOR PEDOLOGICE

Cunoaşterea, identificarea şi delimitarea pe hărţi a solurilor au o deosebită importanţă, în vederea aplicării măsurilor necesare pentru creşterea continuă a fertilităţii lor. În acest scop este necesar ca hărţile de soluri să reflecte date privind dezvoltarea solului sub acţiunea factorilor naturali, cît şi sub influenţa activităţii omului.

Hărţile de soluri servesc în acelaşi timp la planificarea unei mai raţionale folosiri a solului, la proiectarea măsurilor agrotehnice, agrochimice, ameliorative etc., care trebuie aplicate, la valorificarea unor noi terenuri pentru agricultură, la lucrările de planificare a agriculturii etc.

1. Elementele cartării solului

În vederea studierii şi cercetării solului trebuie făcute mai întîi o serie de profile şi după aceea trebuie cercetate şi grupate după însuşirile lor comune; pe baza acestor măsuri se alcătuiesc după aceea unităţile taxonomice.

Aşa cum am văzut în capitolul X, punctul 3, unităţile taxonomice folosite în clasificarea solurilor sînt: *tipul genetic, subtipul, genul, specia, varietatea* şi *categoria de sol.* Cu ajutorul unităţilor taxonomice se obţin mai departe unităţile cartografice.

În raport cu felul reliefului şi cu alţi factori, o unitate cartografică poate cuprinde una sau mai multe unităţi taxonomice. De pildă, dacă unitatea taxonomică îmbracă o suprafaţă mai mare, unitatea cartografică poate cuprinde o singură unitate taxonomică. Cînd o unitate taxonomică cuprinde o suprafaţă mai mică, atunci unitatea cartografică cuprinde două sau mai multe unităţi taxonomice. În ultimul caz, într-o unitate cartografică unităţile taxonomice se pot succeda în mod regulat, formînd un *complex de soluri,* sau neregulat, formînd o *asociaţie de soluri.*

Cînd repartiţia solurilor se exprimă după criterii geografice, atunci se delimitează zone de soluri, subzone de soluri etc.

Hărţile de soluri se întocmesc cu date mai generale sau mai amănunţite, în raport cu scopul care se urmăreşte şi cu scara hărţii. Astfel pot fi cartări de

recunoaştere, cartări la scară mică, cartări la scară mijlocie şi cartări la scară mare.

Cartările de recunoaştere au ca scop obţinerea de informaţii generale asupra solurilor principale şi se întocmesc la scări mai mici de 1 : 500 000.

Cartările la scară mică ne dau indicaţii asupra tipurilor şi subtipurilor de sol şi se execută la scări mai mici de 1 : 200 000.

Cartările la scară mijlocie ne dau posibilitatea delimitării tipurilor, subtipurilor şi speciilor de soluri pe hărţi la scări cuprinse între 1 : 50 000—1 : 200 000. La această scară se întocmesc şi hărţile geomorfologice, de eroziune, de adîncime a apei freatice, de folosire a terenului etc.

Cartările la scară mare sînt cele mai amănunţite şi servesc la întocmirea hărţilor la scări mai mari de 1 : 50 000. Pe ele se pot delimita de la tipuri, pînă la categorii de soluri. Cartogramele întocmite pot cuprinde date şi în privinţa conţinutului în humus, elemente nutritive, *p*H etc.

La baza întocmirii hărţilor pedologice stă cercetarea profilelor de sol şi a condiţiilor naturale. În raport cu adîncimea, profilele pot fi principale şi secundare. În cazurile necesare se mai fac şi sondaje. *Profilele principale* servesc la cercetarea unităţilor mai importante de sol, se fac la 1,5—4 m adîncime şi pe toate formele de relief.

Profilele secundare se fac la 0,7—1,5 m adîncime, îmbracă formele principale şi secundare ale reliefului şi servesc la delimitarea unităţilor de sol, iar sondajele servesc la precizarea acestor limite şi se fac pînă la 0,70 m adîncime.

Profilele se fac pe locul unde solul nu a suferit tasări, săpături, nu au fost construcţii, drumuri, căi ferate, tîrle de vite etc. Ele trebuie să cuprindă diversele aspecte ale terenului şi să fie suficient de dese pentru a putea face o apreciere cît mai completă a tuturor unităţilor de sol.

2. Fazele cartării solului

Cartarea solului se desfăşoară în trei faze: 1) *faza de pregătire*, 2) *faza de teren*, 3) *faza de laborator şi încheierea lucrărilor*.

Faza de pregătire este necesară pentru informare pe bază de materiale în privinţa regiunii unde se va face cartarea. În acest scop se procură hărţile necesare asupra regiunii, se studiază tot materialul rezultat în urma cercetărilor care eventual au fost făcute anterior în privinţa solurilor, vegetaţiei, climei etc. şi se procură utilajele necesare pentru desfăşurarea muncii pe teren.

Faza de teren se desfăşoară pe terenul care urmează a fi cartat şi începe cu recunoaşterea întregului teritoriu. Principalele operaţii de pe teren sînt: cercetarea profilelor de sol, delimitarea şi caracterizarea unităţilor de sol, luarea probelor şi monoliţilor de sol pentru precizarea profilelor şi analizelor de laborator.

Dacă în regiune sînt soluri erodate, cartarea acestora se face într-un mod asemănător, comparîndu-se profilele unui sol erodat cu profilele aceluiaşi sol neerodat.

În toate situaţiile, profilele solurilor se cercetează cu mare atenţie de către specialişti, se face corelaţia cu relieful, roca pe care s-au format solurile cartate, adîncimea apei freatice etc. Observaţiile se notează în carnete, se trec pe schiţe sau pe hărţi şi se inventariază în vederea încheierii lucrărilor.

Faza de laborator şi de încheiere a lucrărilor constă mai întîi în cercetarea probelor şi monoliţilor de sol ridicate din cîmp, pentru a preciza însuşirile profilelor făcute.

Determinările asupra probelor şi monoliţilor sau direct în cîmp capătă o deosebită importanţă pentru precizarea însuşirilor solurilor cercetate. Dintre acestea, unele se fac la orice sol cartat, adică sînt comune, pe cînd altele privesc numai anumite soluri.

Determinările comune se referă, de pildă, la conţinutul în humus, *p*H, suma bazelor schimbabile, capacitatea totală de schimb cationic, conţinutul în elemente nutritive (N, P_2O_5, K_2O), textura, felul şi stabilitatea structurii, porozitatea etc.).

Determinările care se fac numai pentru anumite soluri se referă, printre altele, la aciditatea hidrolitică şi de schimb, la carbonaţi, aluminiu mobil etc.

Pentru încheierea lucrărilor este necesar ca pe baza observaţiilor şi a determinărilor consemnate să se alcătuiască *dosarul tehnic documentar* şi *memoriul agropedologic.*

În dosarul tehnic documentar se află toate materialele care servesc la întocmirea memoriului agropedologic. Ca piese obligatorii el cuprinde, îmbordерate, carnetele de teren cu descrierea profilelor, a vegetaţiei etc., carnetele de calcul al unităţilor de sol, buletinele de analiză şi determinări, planul cu profilele executate pe teren şi procese verbale de recepţie întocmite în faza de lucru pe teren, iar ca piese facultative dosarul tehnic cuprinde diferite schiţe ajutătoare făcute pe teren, planul în tuş şi diferite carnete cu observaţii şi notări.

Memoriul agropedologic cuprinde în principal două capitole, plus concluzii. În primul capitol sînt trecute datele cu privire la condiţiile naturale ale teritoriului, adică la geomorfologia, geologia şi hidrografia regiunii, la condiţiile de climă, descrierea vegetaţiei, date referitoare la factorii de formare a solului în legătură cu unitatea de sol precizată.

Capitolul II cuprinde descrierea unităţilor de sol întîlnite, propuneri privind modul cel mai raţional de folosire pentru viitor şi recomandări privind principalele măsuri agrotehnice, agrochimice şi ameliorative pentru sporirea fertilităţii solurilor cartate.

La concluzii se fac propuneri cu privire la organizarea teritoriului şi la profilarea şi specializarea gospodăriilor.

În completare, memoriul agropedologic cuprinde o serie de hărţi, dintre care şi harta unităţilor de sol, plus mai multe hărţi speciale. Acestea din urmă se referă la unităţile geomorfologice, roca-mamă, însuşirile fizice şi chimice ale solului etc., inclusiv recomandările necesare privind metodele agrotehnice, agrochimice şi ameliorative pentru ridicarea capacităţii de producţie a solurilor respective.

3. Importanţa memoriilor agropedologice

Studiile şi memoriile agropedologice ajută în primul rînd la stabilirea unei evidenţe cantitative şi calitative a unităţilor de soluri pe întreg teritoriul ţării. Aceasta serveşte ulterior la planificarea producţiei agricole vegetale şi animale, la specializarea agriculturii, la amplasarea unităţilor de producţie şi a celor care se ocupă cu experimentarea diferitelor metode care trebuie aplicate în vederea sporirii producţiei agricole.

Pe baza datelor cuprinse în memoriile agropedologice se stabilesc modurile de folosire a diferitelor categorii de terenuri şi eventuala schimbare de la folosinţe inferioare la folosinţe superioare, stabilirea suprafeţelor care necesită ameliorări (sărături, terenuri mlăştinoase etc.), folosirea irigaţiei, valorificarea nisipurilor, combaterea eroziunii etc.

Evidenţa unităţilor de soluri cu însuşirile lor fizice şi chimice serveşte la repartizarea justă a culturilor agricole, la planificarea folosirii îngrăşămintelor şi amendamentelor, a metodelor agrotehnice etc., în vederea sporirii continue a fertilităţii solului şi a creşterii recoltelor.

BIBLIOGRAFIE

1. Barsukov, L. N. şi Boharev, F. Z. *Roli moroza v godicinom ţikle structurnogo sostoianiia pocivî.* Moskva, „Pocivovedenie“, nr. 1, 1950.
2. Daniliuc, D. *Contribuţii la cunoaşterea compoziţiei humusului din cîteva tipuri de sol.* În: *Comunicările Academiei R.P.R.* Tom VII, Bucureşti, nr. 11, Editura Academiei R.P.R., 1957.
3. Davidescu, D. *Agrochimia.* Bucureşti, Editura agrosilvică, 1963.
4. Dimancea, Şt. şi colab. *Ştiinţe agricole.* Bucureşti, Editura didactică şi pedagogică, 1957.
5. Dimancea, Şt. *Curs de agricultură generală.* IANB, 1961.
6. Fedorov, M. V. *Microbiologia solului.* Bucureşti, Editura agrosilvică, 1957.
7. Koliasev, E. F. *Podvijnosti vodî v pocive i nekotorîe puti eio regulirovaniia.* Leningrad, „Voprosî agronomiceskoi fiziki“, 1957.
8. Kononova, M. M. *Problema pocivennogo gumusa i sovremennîe zadaci ego izuceniia.* Moskva, „Izdatelstvo Akademii Nauk SSSR“, 1951.
9. Lungu, I. *Rezultate experimentale de laborator privind influenţa unui polielectrolit sintetic (CRD 186) asupra stabilităţii structurii solului.* În „Probleme de pedologie“. Bucureşti, Editura Academiei R.P.R., 1958.
10. Obrejanu, Gr. şi Puiu Şt. *Curs de pedologie.* Bucureşti, IANB, 1964.
11. Obrejanu, Gr. *Caracterizarea agroproductivă a solurilor din partea de est a Cîmpiei Române.* C.S.A. — Analele ICCA. Vol. XXIX, seria A. Bucureşti, Editura agrosilvică, 1961.
12. Obrejanu, Gr. şi colab. *Caracterizarea agropedologică a sectorului dintre Olt şi Dîmboviţa.* C.S.A. — Analele sect. de pedologie, Vol. XXX, Bucureşti, 1962.
13. Obrejanu, Gr. şi colab. *Contribuţiuni la studiul turbăriilor din R.P.R.* În „Probleme de pedologie“. Bucureşti, Editura Academiei R.P.R., 1958.
14. Rode, A. A. *Vodnîe svoistva pociv i gruntov.* Moskva, Akad. Nauk SSSR, 1955.

15. Verşinin, P. V. *Problemî pocivennoi structurî.* Leningrad, „Voprosî agronomiceskoi fiziki", 1957.

16. Verşinin, P. V. *Ob iskusstvennîh pocivennîh structuroobrazovateliah.* Moskva, „Pocivovedenie", nr. 10, 1958.

17. Verbin, A. A. *Zemledelie.* Moskva, Selhozghiz, 1958.

18. Viliams, V. R. *Pedologia.* Bucureşti, Editura de Stat, 1954.

19. * * * *Congresul al IX-lea al Partidului Comunist Român.* Bucureşti, Editura politică, 1965.

II. AGROTEHNICA SAU AGRICULTURA GENERALĂ

OBIECTUL AGROTEHNICII

Agrotehnica sau agricultura generală este ştiinţa care se ocupă cu cunoaşterea cerinţelor plantelor faţă de factorii lor de mediu şi cu metodele de influenţare a acestor factori în scopul satisfacerii în mod cît mai complet a cerinţelor plantelor. Deoarece factorii de mediu care pot fi influenţaţi mai eficace de către om se află sau se însuşesc de către plante prin sol, agrotehnica mai poate fi definită şi ca ştiinţa care se ocupă cu metodele de sporire a fertilităţii efective a solului. Principalele căi de creştere a fertilităţii efective trebuie să ducă la : îmbunătăţirea însuşirilor fizice ale solului prin lucrări raţionale pentru a crea un regim de apă, aer, căldură şi substanţe nutritive, în raport cu cerinţele plantelor ; dezvoltarea microflorei şi a proceselor biochimice necesare pentru acumularea substanţelor nutritive ; combaterea buruienilor şi folosirea influenţei favorabile a plantelor cultivate şi a resturilor lor organice asupra solului ; sporirea cantităţii de substanţe nutritive din sol prin aplicarea îngrăşămintelor ; eliminarea excesului de apă din sol prin drenaj sau aprovizionarea suplimentară a plantelor cu apă prin irigaţie ; corectarea *p*H-ului prin aplicarea amendamentelor etc. Aceste căi trebuie folosite în mod diferenţiat, în raport cu condiţiile pedoclimatice şi cu felul plantelor cultivate, atît pe terenurile plane, cît şi pe cele situate pe pante cu sau fără eroziune.

Agrotehnica este una dintre disciplinele cu rol deosebit de important în cadrul ştiinţelor agronomice. Ea face parte dintre ştiinţele de bază pentru fitotehnie, ameliorarea plantelor agricole, organizarea întreprinderilor agricole socialiste etc.

Agrotehnica se bazează, la rîndul ei, pe alte discipline importante, cum sînt : pedologia, fiziologia plantelor, meteorologia agricolă, chimia etc.

Ca metode de cercetare folosite în agrotehnică sînt în primul rînd experienţele făcute în cîmp, apoi cele de laborator şi casa de vegetaţie. Datele obţinute prin aceste cercetări servesc la elaborarea metodelor ce trebuie aplicate în producţie pe zone naturale pedoclimatice.

10—3691

MEDIUL DE CREŞTERE ŞI DEZVOLTARE A PLANTELOR AGRICOLE

Pentru creşterea şi dezvoltarea lor, plantele au nevoie de căldură, lumină, apă, substanţe nutritive, unele componente ale aerului, influenţa unor fenomene electrice şi radioactive etc.

1. Căldura

Căldura este un factor indispensabil pentru viaţa plantelor.

Pentru *germinaţie*, seminţele diferitelor plante folosesc căldura solului. Ele necesită o temperatură minimă, la care încep să încolţească, au o temperatură optimă, la care încolţirea se desfăşoară cel mai repede şi o temperatură maximă, la care încolţirea încetează (tabelul 16).

Tabelul 16

Temperaturile de germinat în grade C la cîteva plante

Planta	Minime	Optime	Maxime
Mazăre, măzăriche, lucernă, trifoi	1—2	25—32	25—32
Orz, ovăz	1—3	20—25	28—30
Grîu	3—4	25	30—32
In	2—3	21	32
Sfeclă de zahăr	4—5	25	28—30
Porumb	8—10	32—34	40—44
Orez	10—12	32—35	38—40
Cartof	7—8	25	30
Floarea-soarelui	4—5	25	35
Tutun	12—14	25	35

Pentru producţie este important să cunoaştem în special temperatura minimă de germinat, deoarece culturile de primăvară trebuie semănate atunci cînd în sol se realizează această temperatură.

În timpul germinării seminţelor sau imediat după germinarea lor temperatura scăzută pozitivă este factorul care determină, împreună cu umiditatea,

hrana, oxigenul, starea activă de creştere etc., parcurgerea de către plante a primului stadiu de dezvoltare-iarovizare. Cerealele de toamnă, semănate în primăvară, nu fructifică în acelaşi an, deoarece au nevoie să petreacă o perioadă în condiţii de temperatură scăzută, pozitivă, pentru parcurgerea stadiului de iarovizare.

Pentru creşterea lor plantele au cerinţe diferite faţă de temperatura mediului [9] (tabelul 17).

Tabelul 17

Temperaturile de creştere în grade C la cîteva plante

Planta	Minime	Optime	Maxime
Grîu	3— 4	25	30—32
Secară	1— 2	25	30
Ovăz	4— 5	25	30
Porumb	8—10	30	40—45
Cînepă	1— 2	35	45

Diferitele fenomene fiziologice, cum sînt : respiraţia, asimilaţia carbonului, transpiraţia, absorbţia apei şi hranei etc. sînt influenţate de regimul de căldură din sol şi atmosferă.

În timpul perioadei de vegetaţie, plantele pot pieri atît datorită temperaturilor prea joase, cît şi temperaturilor prea ridicate.

Dintre culturile de cîmp, cele mai mari pagube datorită temperaturilor negative le suferă cerealele de toamnă, rapiţa şi borceagul de toamnă.

Procesul fiziologic prin care plantele îşi măresc rezistenţa la temperaturi joase, negative, a fost numit de I. I. Tumanov, *călirea plantelor la ger.* La cerealele de toamnă călirea decurge în două faze [61].

Prima fază se petrece la lumină intensă, cu zile scurte, iar temperatura să fie cuprinsă între 0 şi 6° C.

Cele mai bune condiţii pentru prima fază sînt în toamnele cu zile senine, însorite, relativ secetoase după răsăritul cerealelor de toamnă, cu nopţi reci, iar ziua, temperatura să scadă treptat. Această fază durează 10—15 zile şi plantele capătă o rezistenţă pînă la circa —10°C sau —12°C.

Faza a doua de călire se petrece la temperaturi mai joase, între —2° şi —5°C, durează circa 3 săptămîni, nu necesită lumină intensă, fotosinteza putînd chiar să înceteze, iar în plante nu se mai acumulează substanţe de rezervă. După a doua fază, plantele pot rezista pînă la circa —20°C, iar secara chiar pînă la —25°C, dacă solul este scurs de apă.

Plantele pot suferi pagube şi din cauza temperaturilor prea ridicate. La porumb, fasole şi alte culturi, temperatura ridicată şi umiditatea redusă împiedică fecundarea, iar la grîu, în perioada înfrăţirii, cînd spicul apare în stare embrionară, are ca efect formarea unui număr redus de spiculeţe şi puţine flori în spic.

Pentru calcularea cerinţelor faţă de căldură se însumează temperaturile medii zilnice în perioada de vegetaţie a fiecărei culturi, obţinîndu-se suma gradelor, numită în mod nepotrivit şi constantă termică.

De exemplu, pe întreaga perioadă de vegetaţie, următoarele culturi cer sume diferite de temperaturi medii calculate în 24 ore : grîul de toamnă, 2100°C ; secara de toamnă, 1700—2125°C ; cartofii, 1300—3000°C ; sfecla, 2400—3700°C ; orezul, 3000—4500°C ; porumbul, 2200—3000°C ; orzul de primăvară, 1750°C ; ovăzul, 2000—2310°C etc.

Cerinţele plantelor faţă de căldură determină în mare măsură durata perioadei de vegetaţie, dar aceste cerinţe variază şi în funcţie de regimul de apă, hrană şi aer din sol, de durata zilei, intensitatea luminii şi alţi factori. Din această cauză, cerinţele plantelor faţă de căldură, apreciate după suma de grade, sînt în mare măsură relative.

2. Lumina

Lumina este un factor de vegetaţie indispensabil pentru creşterea şi dezvoltarea normală a plantelor.

Insuficienţa luminii (în cazul nebulozităţii ridicate) se manifestă prin scăderea conţinutului de zahăr în rădăcina de sfeclă, prin scăderea conţinutului de amidon în tuberculii de cartofi, prin reducerea conţinutului de substanţe proteice în boabele de cereale, prin conţinutul redus de zahăr în struguri, iar la plantele oleaginoase, prin reducerea procentului de grăsimi [53].

Numai în unele cazuri o umbrire oarecare a culturilor este favorabilă din punct de vedere economic. Inul de fuior şi cînepa semănate mai des primesc lumină mai slabă, cresc mai înalte şi formează fibra mai subţire, fiind apreciate pentru ţesăturile fine. Frunzele pot absorbi o cantitate redusă de CO_2 şi la întuneric.

Plantele pot asimila CO_2 şi la lumina artificială. Cea mai bună sursă artificială de lumină o constituie lămpile cu neon, care au lumina apropiată ca compoziţie de lumina solară. Folosirea luminii artificiale are deocamdată un caracter restrîns : în sere pentru culturi speciale putînd să se obţină 3—4 recolte pe an, în cercetările ştiinţifice, pentru producerea de răsaduri şi material de plantat etc.

Plantele sînt influenţate în dezvoltarea lor şi de durata zilei de lumină. Unele plante, cum sînt sorgul, porumbul (majoritatea soiurilor), fasolea, năutul, orezul, unele soiuri de tutun şi alte plante fructifică numai în regiunile sudice, unde ziua este mai scurtă. Alte plante, cum sînt : trifoiul, grîul de toamnă, secara, ovăzul, sfecla, mazărea, măzărichea etc. fructifică numai în regiunile mai nordice, unde ziua este mai lungă, de peste 12 ore.

Sînt şi unele plante, ca : orzul de toamnă, alunele de pămînt, hrişca, unele soiuri de porumb, floarea-soarelui etc., indiferente faţă de lungimea zilei. Plantele din prima categorie au fost denumite plante de zi scurtă, iar cele din a doua categorie, plante de zi lungă.

Prin lucrările expuse în *teoria dezvoltării stadiale* a plantelor, T. D. Lîsenko [34] arată că împărţirea în plante de zi scurtă şi plante de zi lungă

este convențională, deoarece plantele nu au nevoie de zi lungă sau scurtă de lumină decît într-o anumită perioadă a vieții lor și numai un anumit număr de zile, variabil după specie și soi. Această perioadă poate începe imediat ce plantele au răsărit, cu condiția ca ele să fi trecut prin *stadiul de iarovizare*, perioadă care a fost numită *stadiul de lumină*. Pentru a folosi cît mai multă energie luminoasă se pot aplica cîteva metode agrotehnice. Dintre acestea amintim repartizarea pe cîmp a unui număr suficient de plante, astfel încît fiecare plantă și întreg lanul să folosească cît mai multă energie solară. O densitate corespunzătoare a plantelor în lan se capătă în primul rînd printr-un semănat rațional, calculînd în boabe densitatea la metru pătrat și la hectar.

Prin semănatul cerealelor în rînduri obișnuite (12,5 cm), repartizarea boabelor și plantelor pe cîmp este mai uniformă decît la semănatul prin împrăștiere, de aceea și folosirea energiei solare este mai bună.

O folosire mai bună a luminii are loc și prin semănatul sau plantatul culturilor mixte, formate din plante de talie mai înaltă, care folosesc energia luminoasă în etajul superior, și plante mai scunde, care suportă oarecare umbrire și folosesc lumina neinterceptată de plantele înalte. Culturile mixte pot fi alcătuite din porumb cu fasole ori dovleac, sau de plante de aceeași talie, cum sînt măzărichea sau mazărea cu cereale păioase etc.

În regiunile cu umiditate suficientă sau și în condiții de irigație se poate practica însămînțarea de culturi în miriște, adică semănatul a două culturi, una după recoltatul celeilalte : porumb furajer, iarbă de Sudan, borceag etc., după recoltatul rapiței, borceagului de toamnă, cerealelor de toamnă și primăvară etc. Se pot semăna chiar trei culturi succesive într-un an în condiții de irigare, pentru obținerea de furaje verzi.

În lanuri este bine ca să se evite orice goluri, care duc la irosirea energiei luminoase și îmburuienarea culturilor.

În cazul culturilor prășitoare, reglarea distanței între plante și rînduri trebuie făcută la vreme, la semănat și ulterior, prin răritul la timp. Combaterea buruienilor la timp în lanuri înlătură umbrirea culturilor și permite luminarea mai bună a lor.

3. Apa

Apa constituie unul dintre factorii de vegetație de cea mai mare importanță pentru viața plantelor și obținerea producției agricole.

Plantele au nevoie de apă începînd cu germinarea semințelor și în tot cursul perioadei de vegetație. Pentru a germina semințele de cereale necesită aproximativ 50% apă (meiul 25%, ovăzul peste 60%) față de greutatea lor, pe cînd

semințele altor culturi bogate în grăsimi (in, cînepă, soia) sau în substanțe proteice (fasolea, lucerna, trifoiul, bobul și altele) necesită 100% apă și chiar mai mult. De asemenea, semințele îmbrăcate cu un strat de suber, cum sînt cele de sfeclă, necesită pentru germinat o cantitate mai mare de apă (120—130%).

La 1 000 părți apă absorbite, și care trec prin plantă, numai circa 0,75—2 părți se asimilează în procesul de nutriție pentru sinteza diferitelor substanțe, iar

restul sînt transpirate [40]. Transpiraţia prin frunze uşurează absorbţia apei prin rădăcini şi circulaţia prin plantă a substanţelor nutritive.

Cantitatea de apă exprimată în unităţi de greutate consumată de plantă pentru formarea unei unităţi de greutate de substanţă uscată se numeşte coeficient de transpiraţie, consum specific de apă ori consum relativ.

Coeficientul de transpiraţie depinde de condiţiile pedoclimatice, de specia de plantă, soi, regimul nutritiv din sol, anul respectiv, mărimea şi vîrsta aparatului foliar, durata perioadei de vegetaţie şi alţi factori.

În tabelul 18 se arată, după Cerkasov [6], coeficientul de transpiraţie la principalele culturi agricole.

Tabelul 18

Variaţia coeficientului de transpiraţie după cercetările diferiţilor autori

Planta	Coeficient de transpiraţie	Planta	Coeficient de transpiraţie
Grîu	271—639	Mazăre	563— 747
Secară	431—634	Bumbac	368— 650
Orz	404—664	Cînepă	435— 767
Mei	177—367	In	400— 942
Sorg	239—303	Floarea-soarelui	490— 577
Porumb	239—495	Cartofi	285— 575
Ovăz	423—876	Sfeclă de zahăr	304— 377
Orez	395—811	Lucernă	568—1 068

Pe un sol bogat în substanţe nutritive asimilabile, coeficientul de transpiraţie este mai mic [63] (tabelul 19).

Tabelul 19

Variaţia coeficientului de transpiraţie pe sol îngrăşat şi neîngrăşat, în raport cu conţinutul solului în apă

Varianta	Umiditatea solului în % din capacitatea totală pentru apă		
	40	60	80
Sol neîngrăşat	402	483	505
Sol îngrăşat	334	372	409

La lumină slabă, asimilaţia bioxidului de carbon scade şi coeficientul de transpiraţie creşte şi, dimpotrivă, la lumină mai puternică asimilaţia CO_2 este mai intensă şi coeficientul de transpiraţie scade.

Numai la două grupe de plante există o corelaţie între mărimea coeficientului de transpiraţie şi rezistenţa la secetă. Secara, grîul, orzul şi ovăzul au un coeficient de transpiraţie ridicat şi sînt mai puţin rezistente la secetă decît porumbul, meiul şi sorgul, care au un coeficient de transpiraţie mic [63].

În cursul dezvoltării lor în diferite stadii și faze, plantele au o rezistență la secetă diferită, după cum și nevoia lor față de apă este diferită. Cea mai mică rezistență la secetă o au plantele în așa-numitele faze critice.

Pentru secară, grîu, orz și ovăz, fazele critice sînt înfrățirea, creșterea rădăcinilor secundare, înainte și în timpul formării spicului. La porumb, perioada cea mai critică începe cu circa 10 zile înainte de înflorire și durează pînă la maturitatea în lapte inclusiv.

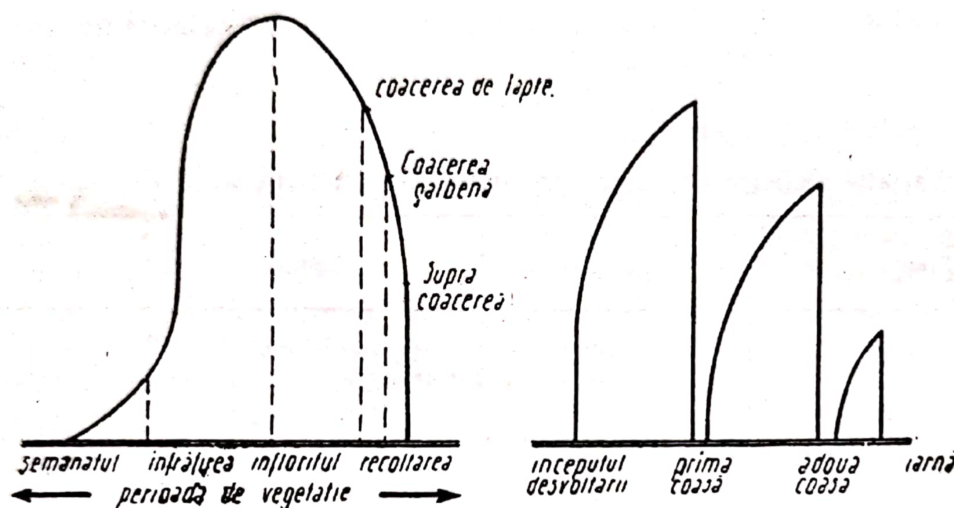


Fig. 26. Curbele de consum ale apei de către plantele cultivate (după V i l i a m s — 1954):

1 — anuale; *2* — perene.

La alte plante, cele mai mari cerințe față de apă sînt în general înainte și după înflorire: la leguminoase pentru boabe, înflorirea; la floarea-soarelui, formarea capitulului și înflorirea; la cartofi, înflorirea și formarea tuberculilor etc.

O diferență esențială se constată între consumul de apă al plantelor anuale și perene (fig. 26).

Aprovizionarea plantelor cu apă are influență nu numai asupra cantității, ci și asupra calității recoltei: se intensifică procesul de asimilație a carbonului, crește conținutul în substanțe grase la plantele oleaginoase, în zahăr la sfeclă etc.

Sursele de apă necesară agriculturii sînt: precipitațiile atmosferice, apele freatice și apa de irigație.

Sursa cea mai importantă de apă o constituie precipitațiile atmosferice. La noi în țară nu sînt regiuni în care, din cauza lipsei de precipitații, să nu se poată cultiva plante fără irigație. În principalele regiuni agricole însă, irigația poate contribui la dublarea producției vegetale și chiar mai mult, în special în zona de stepă și silvostepă.

Pe teritoriul țării cade, în medie, o cantitate de 638 mm apă provenită din ploi și zăpezi. Repartiția ei însă diferă mult de la o regiune la alta și chiar în cadrul unei regiuni de la an la an și de la sezon la sezon. Precipitațiile sînt

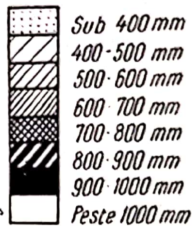


Fig. 27. Repartiția anuală a precipitațiilor în Republica Socialistă România (după C. Disescu).

cuprinse între circa 380 mm anual în Delta Dunării şi peste 1 100 mm în munţi (fig. 27).

O altă sursă o constituie apa freatică, care poate urca prin spaţiile capilare pînă în zona rădăcinilor. În timpul iernii, apa sub formă de vapori venită din profunzime se condensează în stratul superior al solului, mărindu-i conţinutul de apă lichidă.

Apa freatică poate ajunge, prin franjul capilar, în zona rădăcinilor, pe anumite cernoziomuri, cernoziomuri levigate, lăcovişti, pe aluviuni şi alte soluri freatic umede, care sînt asigurate în acest caz cu apa necesară, chiar în perioadele mai secetoase.

O altă sursă o constituie apa de irigaţie din lacuri, bazine de retenţie, rîuri sau chiar din pînzele de apă freatică. În agricultura ţării noastre irigaţia se foloseşte astăzi din ce în ce mai mult, iar în lumina Directivelor Congresului al IX-lea al Partidului Comunist Român se prevede extinderea irigaţiei pe încă 400 000 ha, astfel că în 1970 suprafeţele irigate să ajungă la peste 850 000 ha.

4. Aerul

Plantele cer un regim favorabil de aer atît pentru organele lor de la suprafaţa solului, cît şi pentru cele din sol: rădăcini, tulpini subterane, bulbi, tuberculi etc. Regimul şi importanţa aerului din sol au fost arătate în partea întîi — „Pedologia".

Planta respiră ca orice organism viu, absoarbe oxigen şi elimină bioxid de carbon.

Azotul molecular din atmosferă nu poate fi folosit de plantele superioare.

Oxigenul din aerul atmosferic este indispensabil vieţii plantelor în fenomenul de respiraţie. Părţile aeriene ale plantei sînt bine asigurate cu oxigen. Uneori însă pot suferi, din lipsă de oxigen, şi aceste părţi: asfixierea semănăturilor de toamnă sub zăpadă, sub o pojghiţă de gheaţă, inundaţii temporare etc.

Bioxidul de carbon, deşi se găseşte în cantitate relativ mică în atmosferă, are un rol considerabil pentru agricultură. Plantele asimilează CO_2 prin toate organele lor verzi.

CO_2 asimilat de plante este înlocuit prin noi cantităţi de bioxid de carbon, care rezultă în urma diferitelor procese: respiraţia plantelor şi animalelor, descompunerea substanţei organice din sol şi de la suprafaţa solului de către microorganisme, din întreprinderile industriale etc. Bioxidul de carbon mai poate proveni din apa mărilor şi a oceanelor, unde se află (dizolvat) în cantitate de 3—4 ori mai mare decît în atmosferă. Cînd presiunea scade, degajarea de CO_2 din apă creşte, iar cînd presiunea atmosferică creşte, CO_2 se dizolvă iarăşi în apă.

Ridicarea conţinutului de bioxid de carbon în atmosferă pînă la 1%, şi uneori mai mult, influenţează favorabil plantele, datorită asimilaţiei clorofiliene care se intensifică [53].

Vaporii de apă din aerul atmosferic au în mod indirect un rol important în viaţa plantelor: micşorează transpiraţia, reduc fenomenul de pălire şi şiştăvire a boabelor etc.

Cu cît umiditatea relativă a aerului este mai mare, cu atît transpirația prin plante scade și plantele consumă mai puțină apă din sol. Aerul sărac în vapori de apă este nefavorabil culturilor chiar la temperaturi scăzute.

5. Substanțele nutritive

a. *Rolul microorganismelor în nutriția plantelor.* Plantele superioare sintetizează substanța organică datorită transformării substanțelor minerale, azotate, a apei și a CO_2 sub acțiunea căldurii și luminii solare. Transformarea substanței organice din sol în compuși minerali și azotați asimilabili se realizează de către diferite microorganisme aerobe.

Nutriția plantelor este în mare măsură determinată de microorganismele din rizosferă, radiculare și preradiculare. Pe rădăcini și în apropierea rădăcinilor plantelor se găsesc anumite bacterii, ciuperci, actinomycete etc. Fiecare grup sau chiar specie de plante cultivate permite dezvoltarea pe rădăcini sau în preajma rădăcinilor a unei microflore specifice [23].

Din microflora specifică rizosferei, unele bacterii stimulează creșterea și producția plantelor, pe cînd altele, datorită unor secreții inhibitoare, micșorează recolta. S-a verificat, de pildă, acțiunea inhibitoare a unor ciuperci asupra inului, care, în cazul culturii repetate an de an pe aceeași suprafață, poate duce la micșorarea recoltei [63].

Plantele superioare influențează, de asemenea, microflora. *Azotobacter chroococcum* se dezvoltă bine în rizosfera de Crucifere, tutun, hrișcă, porumb, lucernă etc., pe cînd în rizosfera altor plante se întîlnește foarte rar, sau, cum este la grîu, nu se întîlnește. În jurul și pe sistemul radicular se află deci o microfloră deosebită de microflora solului neacoperit de culturi. Cel mai important factor care determină acest proces sînt secrețiile radiculare ale plantelor [23].

Un rol important în nutriția plantelor leguminoase îl au bacteriile de nodozități *(Rhisobium* sp.*)*. Bacteriile pătrund în rădăcinile leguminoaselor prin perii radiculari sau prin celulele epidermei, se înmulțesc și formează sub țesuturile superficiale nodozități de diferite forme (rotunde, ovale, alungite etc.), în care se acumulează azot. Acestea apar pe rădăcini cînd plantele sînt încă tinere, sub 5 săptămîni.

După moartea plantelor leguminoase, nodozitățile se descompun, bacteriile se răspîndesc în sol și astfel se asigură infestarea plantelor de la an la an. În cazul întreruperii culturilor de leguminoase, bacteriile simbiotice se pot menține pe solurile acide 2—3 ani, în timp ce pe solurile cu reacție neutră se pot menține chiar 10—12 ani. Planta gazdă primește o parte din compușii cu azot acumulați în nodozități, iar bacteriile primesc de la planta gazdă, glucide.

Reacția neutră a solului, mediul aerat, temperatura de 18—35°, prezența borului, molibdenului, calciului, fosforului, potasiului și a azotului mineral (în cantitate moderată) favorizează dezvoltarea bacteriilor pe nodozități. Excesul de azot mineral (nitrați, nitriți, amoniac), insuficiența elementelor amintite mai sus, precum și temperatura joasă (minimum 6°) sau prea ridicată (maxi-

mum 40°), mediul acid cu *p*H sub 5,5 şi slab aerat au o acţiune inhibitoare asupra bacteriilor [23].

De asemenea, la nutriţia plantelor participă şi microflora formată din ciuperci. Dintre plantele cultivate, grîul, porumbul, inul, sfecla, trifoiul, lucerna şi altele posedă pe rădăcinile lor o serie de ciuperci cunoscute sub denumirea de micoriză.

Ciupercile primesc de la plantele superioare oxigen, glucide şi anumite substanţe ca stimulatori de creştere. Plantele superioare primesc, prin intermediul ciupercii, apă cu sărurile nutritive dizolvate, hrană azotată rezultată prin descompunerea de către ciuperci a acizilor huminici bogaţi în azot şi unii stimulatori de creştere [23].

Porumbul, pe rădăcinile căruia se dezvoltă micoriza, poate asimila azotul amidoasparaginic şi din acidul asparaginic. Unele plante pot folosi, cu ajutorul micorizei, azotul, fosforul şi carbonul din diferiţi compuşi organici, cum sînt glicocolul, fitina şi chiar hidraţii de carbon, în cazul cînd sursa de carbon din CO_2 le este inaccesibilă [63].

b. *Principalele elemente nutritive necesare plantelor.* După sursa principală de aprovizionare a plantelor superioare cu elemente nutritive, acestea pot fi luate din apă (hidrogenul), din aer (CO_2), sau din sol (azotul şi elementele care rămîn în cenuşa plantelor).

Oxigenul, hidrogenul şi carbonul. Din apa care conţine hidrogen şi din CO_2 din aer asimilat prin fotosinteză, plantele superioare sintetizează în frunze şi în toate organele verzi hidraţii de carbon (zahăr, amidon, celuloză) şi substanţele grase care derivă din ele. Asigurarea plantelor cu oxigen şi hidrogen nu necesită măsuri deosebite, în afară de cele necesare asigurării lor cu apă şi aer pentru organele din sol şi cele de la suprafaţa solului. Plantele pot lua o mică parte din CO_2 din sol prin rădăcini (I. A. Kursanov, 1954).

Azotul. Azotul este un element indispensabil pentru sinteza materiei vii. El intră în compoziţia substanţelor proteice şi a derivatelor acestora, a clorofilei, lecitinei, acizilor nucleici, enzimelor, vitaminelor, alcaloizilor etc.

Plantele iau azotul din azotaţii de amoniu, de calciu, de sodiu, de potasiu, din azotiţi, apoi din sulfaţi fosfaţi şi clorură de amoniu sub formă de anioni NO_3^-, NO_2^- şi de cationi NH_4^+.

Ele pot folosi, în cantităţi mici, diferite substanţe organice azotate mai simple, cum sînt compuşii din tipul biotinei, aneurinei, aminoacizi, asparagină, acizi humici, gramicitina, micitina, piocianina şi alte substanţe organice care pot ajunge pînă în frunze şi alte organe.

De asemenea, plantele leguminoase primesc o bună parte din azotul din nodozităţi sub formă organică complexă.

Fosforul. Fosforul participă (60—75%) la formarea organelor de reproducţie ale plantelor, a fructelor şi seminţelor, în procesele fermentative de sinteză, în formarea clorofilei, refacerea ţesuturilor, depunerea glucidelor, mărirea rezistenţei la ger şi la cădere a cerealelor etc.

Plantele pot folosi, potrivit cu gradul de solubilitate, fosfaţii primari şi secundari de sodiu, potasiul, calciul, magneziul şi amoniul, apoi fosfaţii terţiari de calciu şi magneziu, fosfaţii de fier şi aluminiu etc., precum şi unii compuşi

organici ai fosforului mai simpli, cum sînt fitina, lecitina etc., în cantităţi mici.

Unele plante (hrişca, lupinul etc.) pot transforma prin acţiunea rădăcinilor formele greu solubile ale fosforului în forme uşor solubile şi asimilabile.

Potasiul. Potasiul participă în primul rînd la sinteza şi transportul glucidelor, influenţează acumularea grăsimilor şi a altor substanţe, fără ca să intre în constituţia compuşilor organici din plante. El uşurează migrarea şi acumularea hidraţilor de carbon spre anumite organe ale plantei. Acest element este foarte preţios pentru plantele care acumulează o mare cantitate de amidon în tuberculi, zahăr în rădăcini, grăsimi în seminţe etc.

Potasiul se acumulează mai mult în organele vegetative şi mai puţin în fructe şi seminţe.

Dintre plantele care consumă mai mult potasiu sînt: sfecla de zahăr, cartoful, floarea-soarelui, trifoiul, lucerna, porumbul, bobul, pătlăgelele roşii, varza şi altele.

Plantele folosesc potasiul sub forma compuşilor solubili în apă ca azotatul de potasiu, fosfatul de potasiu, carbonatul de potasiu, clorura de potasiu, sub formă de săruri ale acizilor organici, precum şi cationi de potasiu schimbabili.

În afară de carbon, oxigen, hidrogen, azot, fosfor şi potasiu, tot atît de necesare pentru plante sînt calciul, sulful şi fierul. De asemenea, o serie de plante au nevoie de sodiu, siliciu, aluminiu, clor, magneziu, zinc, cupru, bor, molibden etc.

6. Relaţiile plantelor cultivate cu factorii lor de viaţă. Corelaţia dintre factori

Primele încercări pentru a explica relaţiile dintre plantă şi factorii de vegetaţie aparţin lui Justus von Liebig (1803—1873). După Liebig, prin cultivarea plantelor şi obţinerea recoltelor, solul sărăceşte în substanţe nutritive, de unde şi nevoia de a-i restitui acele elemente care se consumă mai mult. Ele constituie *„primele minime“*, deoarece se consumă înaintea celorlalte substanţe nutritive. El a considerat că elementele nutritive acţionează izolat asupra plantelor, fără nici o legătură reciprocă.

Urmaşii lui Liebig, H. Hellriegel (1831—1895), E. Wollny (1846—1901) şi alţii au cercetat, de asemenea, relaţiile dintre plantă şi diferiţi factori, luaţi izolat.

Pe baza acestor cercetări s-au formulat *„legile minimului, maximului şi optimului“*, care se mai pot exprima sub o singură „lege“ *(a optimului)*, sau două *(a optimului şi a maximului şi minimului)*.

„Legea“ minimului arată că dacă un factor lipseşte sau se află în cantitate minimă, recolta este egală cu zero sau depinde direct de acest factor.

„Legea“ maximului arată că dacă un factor se află în maximum, recolta este, de asemenea, egală cu zero.

„Legea“ optimului arată că cea mai mare recoltă se obţine în cazul cînd factorul cercetat se află în cantitate optimă (medie).

Factorii de vegetaţie însă nu acţionează izolaţi asupra plantei, ci împreună, influenţîndu-se reciproc. Datorită acestui fenomen, în practică se poate realiza o folosire mai productivă a factorilor insuficienţi, prin influenţarea altor factori, adică în mod indirect. De pildă, prin aplicarea de îngrăşăminte se poate micşora, între anumite limite, consumul de apă de către plante, astfel încît cu aceeaşi cantitate de apă în sol să se poată obţine o recoltă mai mare, îmbunătăţind aprovizionarea plantelor cu substanţe nutritive.

Factorul care se găseşte în minimum, cu toate că nu opreşte influenţa favorabilă a altor factori, totuşi o poate frîna. În producţie însă, sînt posibilităţi largi de a influenţa factorul minim, atît direct, cît şi în mod indirect, prin îngrăşăminte, amendamente, irigaţie, lucrări raţionale ale solului etc.

De pildă, amendarea cu calciu a solurilor podzolice, acide, reduce aciditatea şi conţinutul soluţiei de sol în fier şi aluminiu mobil, îmbunătăţeşte însuşirile fizice, chimice şi microbiologice ale solului, favorizînd transformarea compuşilor neasimilabili în compuşi asimilabili. În acest mod se ameliorează nutriţia plantelor, cu toate că în amendamentul dat nu se află nici unul dintre aceşti compuşi.

Legea minimului se poate manifesta numai atunci cînd un factor lipseşte complet, cu toate că ceilalţi factori sînt prezenţi în cantităţi îndestulătoare. În acest caz, planta îşi încetează dezvoltarea. Astfel de situaţii însă nu pot fi întîlnite în producţia agricolă decît în cazuri cu totul rare, deoarece în natură nu ne întîlnim cu lipsa completă a unui factor, ci cu insuficienţa lui, adică cu lipsa lui relativă.

Cercetînd corelaţia dintre plante şi factorii de vegetaţie, E. A. Mitscherlich (1874—1956) a formulat „legea“ acţiunii factorilor de vegetaţie [39]. El precizează că mărimea recoltei depinde de acţiunea tuturor factorilor, de „constelaţia de factori“ care acţionează asupra plantei. Deşi critică legea minimului, maximului şi optimului a lui Liebig şi Hellriegel, Mitscherlich considera însă, ca şi ei, că factorii de vegetaţie sînt independenţi şi acţionează asupra plantei fără să se influenţeze reciproc. Sporurile de recoltă, după Mitscherlich, sînt cu atît mai mari, cu cît se acţionează asupra acelui factor a cărui insuficienţă se resimte mai mult. Aceste sporuri însă nu sînt proporţionale cu creşterile succesive şi egale ale factorului de vegetaţie cercetat, ci sînt din ce în ce mai mici ; sînt proporţionale cu diferenţa dintre recolta maximă posibilă *(A)* şi recolta reală actuală *(y)* obţinută în fiecare variantă a experienţei.

De recolta maximă (*A*) ne putem apropia obţinînd recolte din ce în ce mai mici, corespunzătoare la sporuri egale şi regulate ale factorului cercetat. Recolta *A* se obţine numai atunci cînd factorul cercetat se află în cantitate optimă. Peste aceasta factorul devine vătămător şi provoacă o scădere a recoltei.

„Legea“ acţiunii factorilor de vegetaţie reprezintă în fond o nouă formulare a legii minimului, maximului şi optimului şi duce la „legea“ fertilităţii descrescînde a solului.

Aprecierea influenţei factorilor de vegetaţie asupra dezvoltării plantelor, prin studierea unui singur factor luat izolat, constituie o metodologie nepotrivită

pentru asemenea fenomene. Se ignorează, îndeosebi, planta ca organism viu, care își schimbă cerințele, în raport cu faza de creștere și stadiul de dezvoltare.

Pe măsura acumulării de noi date în diferite domenii ale științelor naturii, s-a putut da o formulare mai științifică relațiilor dintre plante și factorii lor de viață.

Pe baza acestor date s-au putut formula două legi [64] :

Prima arată că : *„nici unul dintre factorii de viață ai plantelor nu poate fi înlocuit prin vreun alt factor"*. Formulată în alt mod, această lege arată că : *„pentru a trăi, plantele reclamă prezența și afluxul simultan și neîntrerupt al tuturor condițiilor sau factorilor de viață fără nici o excepție"*.

A doua lege, care nu este decît o consecință a celei dintîi, arată că : *„toți factorii vieții plantelor au o importanță absolut egală"*.

Dacă apreciem din punct de vedere fiziologic, într-adevăr toți factorii sînt la fel de importanți pentru plante. În lipsa apei, azotului, fierului, căldurii, luminii etc., plantele nu se pot dezvolta, chiar dacă unii factori sînt necesari în cantități foarte mici, cum sînt, de exemplu, fierul, sulful, magneziul și alte elemente. În producție, în cîmp, legea egalei importanțe a factorilor de vegetație capătă însă o însemnătate relativă, din cauză că în practică ne întîlnim nu cu lipsa totală a unui factor, ci cu lipsa lui relativă, adică cu insuficiența lui. În cazul insuficienței apei, căldurii, luminii etc., cerințele se satisfac cu mult mai greu decît în cazul insuficienței unor elemente nutritive : potasiu, calciu, fosfor etc. De aceea, din punct de vedere practic, al dificultăților ce le creează pentru a-i pune la dispoziția plantelor, acești factori nu sînt egali, cu toate că din punct de vedere fiziologic, al necesității absolute, ei sînt egali [64].

Dînd o interpretare științifică legăturii dintre plantă și mediu și ținînd seamă de interdependența factorilor, se poate realiza o creștere continuă a recoltei, dacă se va influența simultan cît mai mulți factori.

Posibilitatea creșterii continue a recoltelor prin influențarea unui număr cît mai mare de factori se poate vedea din figura 28, unde se arată producția la hectar la grîul de toamnă, la Ileana-Lehliu și Turda, în funcție de soi, doza de îngrășăminte, tipul de sol și planta premergătoare [10].

Din grafic se constată că fiecare dintre acești factori a influențat într-un mod sau altul producția de grîu, care a înregistrat, la soiurile cu productivitate mare, o continuă creștere.

În condițiile variate de climă și sol pe care le oferă agricultura, este necesar să dirijăm în primul rînd acei factori care la un moment dat pot influența mai mult producția și care au deci importanța unor factori diriguitori, fie că sînt insuficienți, fie că se află în exces.

În stepa sud-estică din țara noastră, de pildă, pentru culturile neirigate, importanța hotărîtoare o au măsurile agrotehnice care favorizează acumularea și păstrarea apei în sol. În condiții de irigație aceste măsuri capătă importanță secundară, pe cînd îmbunătățirea însușirilor fizice și a regimului de hrană din sol capătă importanță principală. În zona podzolurilor o mare importanță revine regimului de hrană, îngrășămintelor, amendamentelor etc.

La îmbinarea și aplicarea măsurilor agrotehnice trebuie să avem în vedere o eficacitate economică cît mai ridicată. Dacă condițiile de mediu dirijate sau create de noi nu corespund cerințelor plantelor cultivate, atunci intervențiile noastre au un efect slab, în sensul că rezultatele obținute nu sînt

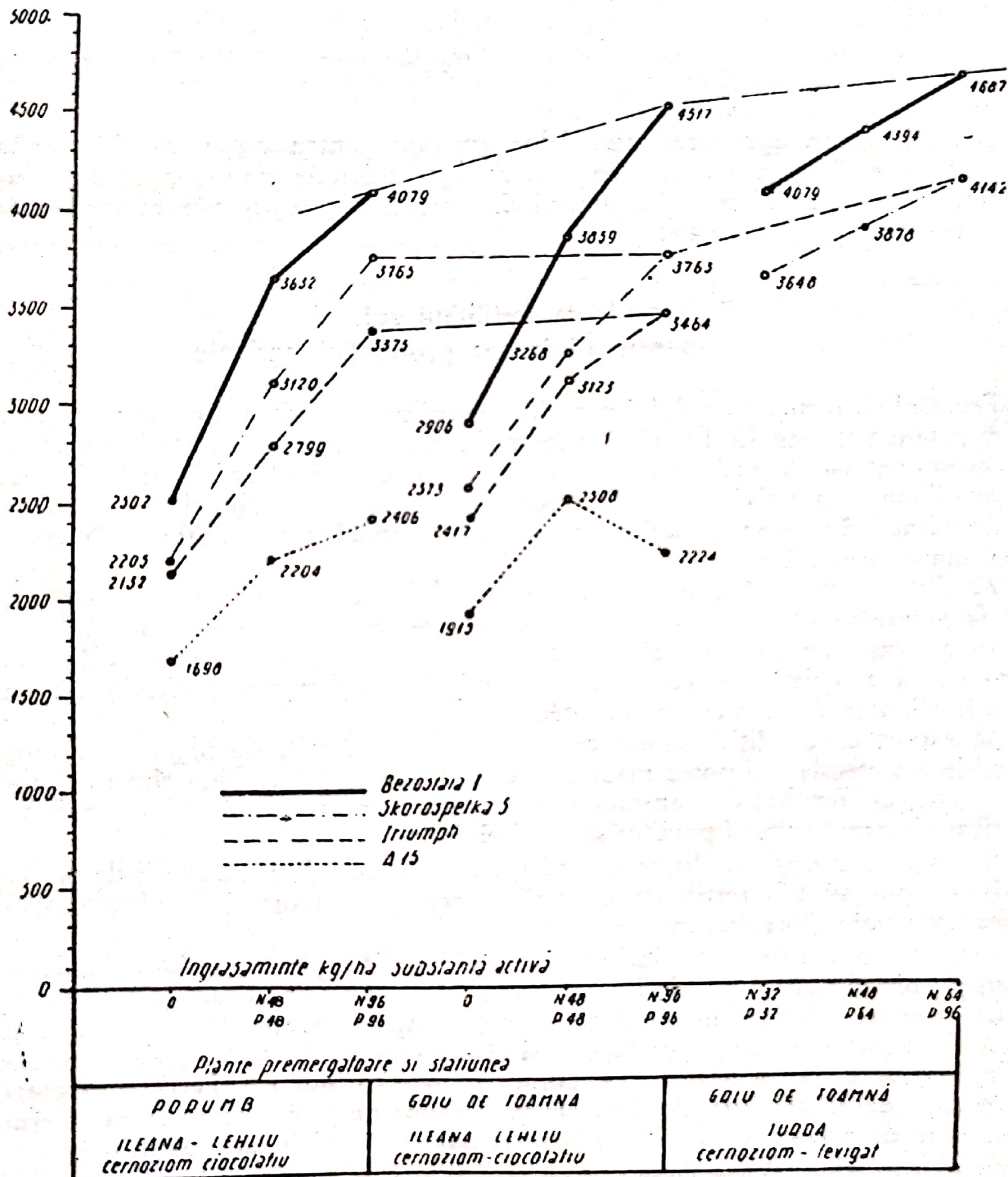


Fig. 28. Producția de grîu de toamnă în funcție de sol, doza de îngrășăminte, planta premergătoare și tipul de sol în perioada 1960—1962.

proporţionale cu cantitatea de muncă şi cu mijloacele folosite. De pildă, pe solurile puternic podzolite, la care suborizontul A_2 are reacţia acidă şi este nefavorabil dezvoltării plantelor, arătura adîncă fără aplicarea de îngrăşăminte şi amendamente cu calciu poate să determine o scădere a recoltei în primul an, şi nu o creştere a ei, aşa cum se urmăreşte, cu toate că arătura adîncă costă mai scump decît arătura normală.

În astfel de cazuri se confirmă concluzia formulată de Lenin: *„Marx arată de zeci de ori în amănunţita sa analiză a rentei că el consideră productivitatea descrescîndă şi crescîndă a cheltuielilor suplimentare de capital drept cazuri posibile în absolut aceeaşi măsură“* [1].

Rezultă că în aprecierea metodelor aplicate pentru obţinerea de recolte mari trebuie să ţinem seama în primul rînd de cerinţele plantelor, care au caracterul unor legi obiective ale naturii şi, potrivit lor, să aplicăm măsurile cele mai necesare şi mai raţionale.

7. Importanţa fertilităţii solului pentru obţinerea producţiei agricole

Procesul de formare a solului datorită factorilor naturali, aşa cum se cunoaşte din pedologie, este în fond un proces de acumulare a fertilităţii naturale. Concomitent cu factorii naturali însă, în decursul dezvoltării societăţii, omul a contribuit prin activitatea sa la procesul de formare a solului şi de acumulare a fertilităţii. În urma acestei activităţi, solul capătă o fertilitate reală, efectivă sau economică.

Fertilitatea efectivă se manifestă prin nivelul şi calitatea recoltelor obţinute de la plantele cultivate, raportate la volumul de muncă şi de mijloace folosite.

În aceleaşi condiţii naturale, cu cît solul a fost supus mai mult activităţii productive a societăţii şi cu cît această activitate a fost mai perfecţionată, cu atît fertilitatea efectivă este mai evidentă.

În raport cu condiţiile climatice, cu speciile şi soiurile de plante cultivate, fertilitatea efectivă se poate manifesta diferit. Unele soluri, cum sînt cele erodate etc., cu fertilitatea naturală mai scăzută, pot avea o fertilitate efectivă ridicată în cazul culturii pomilor sau a viţei de vie.

Solurile cu aceeaşi fertilitate naturală, cultivate cu soiuri sau specii de plante diferite, pot avea o fertilitate efectivă diferită, în raport cu productivitatea speciilor şi soiurilor cultivate.

Fertilitatea efectivă este influenţată deci atît de măsurile tehnice aplicate asupra solului, cît şi de folosirea de soiuri sau specii de culturi care să valorifice într-un grad cît mai ridicat nu numai apa şi hrana din sol, ci şi alţi factori de vegetaţie, cum sînt lumina şi căldura solară, CO_2 din preajma plantelor, să lupte contra buruienilor, bolilor şi dăunătorilor etc. Fertilitatea efectivă depinde în principal de dezvoltarea forţelor de producţie şi de caracterul relaţiilor de producţie, de dezvoltarea ştiinţei şi tehnicii, de posibilitatea folosirii lor pe scară cît mai largă.

[1] V. I. Lenin, *Opere*, Vol. V, Bucureşti, E.P.L.P., 1953, p. 105.

„O dată cu dezvoltarea ştiinţelor naturale şi agronomiei — arată Marx — *se schimbă şi fertilitatea pămîntului, prin faptul că se modifică mijloacele cu care pot fi imediat valorificate elementele solului"* [1].

Un sol cu fertilitate economică slabă pentru o epocă sau orînduire socială poate deveni mai fertil pentru epoca sau orînduirea următoare.

Referindu-se la unele laturi ale fertilităţii efective, Marx arată că: *„Fertilitatea, deşi este o proprietate obiectivă a solului, include totuşi întotdeauna din punct de vedere economic, o anumită stare de dezvoltare a chimiei agricole şi a mecanizării agriculturii şi în consecinţă se modifică o dată cu această dezvoltare"*.

Recolta diferitelor plante are un anumit nivel la o anumită etapă a dezvoltării societăţii, folosind anumite soiuri de plante, maşini şi unelte agricole, anumite posibilităţi de aplicare a îngrăşămintelor, a irigaţiei, un anumit nivel de cunoştinţe privind folosirea forţelor naturii.

„Atît în industrie cît şi în agricultură — arată V. I. Lenin — *omul nu poate decît să folosească acţiunea forţelor naturii, dacă a ajuns să cunoască acţiunea lor şi să-şi înlesnească această folosire, cu ajutorul maşinilor, uneltelor etc."* [2].

Astăzi, în ţara noastră, nivelul recoltelor depinde de dezvoltarea actuală a agriculturii, pe soluri cu fertilitatea lor economică actuală, cu soiurile de plante, tehnica şi nivelul de cunoştinţe actuale, în condiţiile social-economice actuale.

Rezultă că fertilitatea solului şi nivelul recoltelor depind în primul rînd de condiţiile economice — *«Caracterul limitat al forţelor productive ale pămîntului* — arată V. I. Lenin — *se reduce, după cum am mai arătat, la „caracterul limitat" al nivelului respectiv al tehnicii, al stării respective a forţelor de producţie»* [3].

Cerinţele biologice ale fiecărei specii sau soi de plantă cultivată fac ca fertilitatea efectivă a solului să devină uneori o însuşire destul de relativă.

Dacă se compară, de pildă, cerinţele culturii porumbului cu ale orezului şi trifoiului, constatăm că ele sînt destul de diferite, în special la trifoi şi porumb faţă de orez.

Orezul se cultivă normal dacă terenul este inundat aproape permanent în cursul perioadei de vegetaţie cu un strat de 15—20 cm apă, în timp ce în astfel de condiţii porumbul piere în cursul a 2—3 săptămîni de viaţă. Rezultă deci că acelaşi complex de condiţii ale mediului exterior poate fi favorabil pentru unele plante şi nefavorabil pentru altele.

Mai intervin, de asemenea, cerinţele diferitelor soiuri, rezistenţa lor la boli, dăunători, modul cum luptă cu buruienile, capacitatea de asimilaţie a CO_2, precocitatea, rezistenţa la secetă etc.

[1] Karl Marx. *Capitalul.* Vol. III, partea a II-a, Bucureşti, E.S.P.L.P., 1955, p. 726.
[2] V. I. Lenin. *Opere.* Vol. V, Bucureşti, E.P.L.P., 1953, p. 97.
[3] V. I. Lenin. *Ibidem*, p. 106.

BURUIENILE ŞI MĂSURILE DE COMBATERE A LOR

Prin buruieni înţelegem acele plante care apar în culturi şi produc sub o formă sau alta pagube agriculturii şi creşterii animalelor. În acest sens sînt socotite ca buruieni şi plantele cultivate care apar în alte culturi, cum sînt secara sau orzul de toamnă în grîul de toamnă, floarea-soarelui în grîul de toamnă, muştarul cultivat în orz etc.

În cazul cînd sînt plante sălbatice buruienile se mai numesc propriu-zise, iar cînd provin din sămînţa unei alte culturi scuturată la recoltat sau care a fost însămînţată întîmplător într-o cultură, buruienile se mai numesc condiţionate sau impurităţi.

Dacă o plantă cultivată apare însă într-o cultură fără să ne împiedice în realizarea scopului pe care-l urmărim (grîul apărut în lanul de orz pentru furaj), atunci ea nu poate fi socotită ca buruiană.

Unele buruieni nu se mai întîlnesc în flora spontană, ci numai pe terenul cultivat, însoţind anumite culturi pe care le stînjenesc în dezvoltare. De exemplu, neghina *(Agrostemma githago)* invadează de preferinţă cerealele de toamnă, uneori pe cele de primăvară şi mai rar lucernierele ; mohorul orezului *(Echinochloa oryzicola)* preferă culturile de orez etc.

1. Concurenţa buruienilor cu plantele cultivate

Pagubele cauzate de buruieni se datoresc faptului că ele concurează plantele cultivate pentru factorii lor de viaţă, le răpesc în mare parte aceşti factori, ceea ce se reflectă negativ asupra producţiei.

Unele buruieni, cum este pălămida *(Cirsium arvense)*, avînd un sistem radicular foarte dezvoltat, extrage din sol de două ori mai multă apă decît grîul, iar ovăzul sălbatic, plantă anuală, consumă tot atîta apă cît şi grîul.

Buruienile folosesc din sol împreună cu apa importante cantităţi de substanţe nutritive. De pildă, pălămida *(Cirsium arvense)* consumă de 3 ori mai mult azot (N), o dată şi jumătate mai mult fosfor (P_2O_5) şi de 5 ori mai mult potasiu (K_2O) decît un lan de grîu care produce în medie 2 000 kg boabe şi 4 000 kg paie la hectar.

Buruienile folosesc, de asemenea, o bună parte din îngrăşămintele minerale introduse în sol şi prin aceasta scad mult eficacitatea lor.

Umbrind plantele cultivate şi solul, buruienile contribuie la scăderea temperaturii la suprafaţă, în primăvară, cu 2—4°C şi chiar mai mult, iau lumina plantelor cultivate şi folosesc importante cantităţi de CO_2.

Buruienile sînt purtători de germeni ai multor boli şi insecte, servind în această privinţă ca un intermediar care asigură perpetuarea acestora de la o generaţie la alta, de la un an la altul şi infestarea în fiecare an a culturilor agricole. Astfel, viermele sîrmă, care atacă şi distruge cerealele şi alte culturi, are ca plantă-gazdă volbura *(Convolvulus arvensis).*

Unele buruieni se agaţă sau se înfăşoară pe culturi cu ajutorul cîrceilor sau datorită volubilităţii tulpinii, provocîndu-le o jenă mecanică. Astfel, hrişca urcătoare *(Polygonum convolvulus)* şi volbura *(Convolvulus arvensis)* se înfăşoară pe cereale şi alte culturi, stînjenindu-le în dezvoltare. O grupă specială o formează buruienile parazite. Astfel, sînt cuscutele *(Cuscuta* sp.), care parazitează pe lucernă, trifoi, in, plante legumicole, arbori etc. şi lupoaia *(Orobanche* sp.), care parazitează pe rădăcina de floarea-soarelui, cînepă şi alte culturi.

Buruienile pot contribui la scăderea calităţii seminţelor şi fructelor plantelor agricole : creşte procentul de plevi şi scade conţinutul de substanţe proteice la cereale, scade conţinutul de ulei la seminţele de floarea-soarelui şi la alte plante uleioase, scade procentul de zahăr la sfeclă, scade cantitatea şi calitatea fibrei de in, se depreciază calitatea furajelor, iar dacă sînt consumate pot produce intoxicarea sau iritarea organelor interne ale animalelor.

Astfel de buruieni sînt : laptele cîinelui *(Euphorbia cyparissias),* brînduşa de toamnă *(Colchicum autumnale),* cucuta *(Conium maculatum),* laurul sau ciumăfaia *(Datura stramonium),* mătrăguna *(Atropa belladonna),* măselariţa *(Hyosciamus niger)* şi altele.

Muştarul sălbatic *(Sinapis arvensis)* în grîu ori secară, chiar în mică cantitate, înrăutăţeşte calitatea făinii, seminţele de neghină *(Agrostemma githago)* în proporţie mai mare de 0,5% şi seminţele de zîzanie *(Lolium temulentum)* în grîu ori secară fac ca făina şi pîinea să capete un gust amar, devine neconsumabilă şi poate provoca intoxicări.

Culturile îmburuienate se recoltează mai greu, cerînd muncă mai multă decît culturile curate.

Arătura şi alte lucrări pe terenurile îmburuienate şi în special pe cele infestate cu buruieni perene cu rizomi, cum sînt pirul tîrîtor *(Agropyrum repens),* pirul gros *(Cynodon dactylon),* costreiul *(Sorghum halepense)* şi altele, necesită eforturi cu 20—30% mai mari decît pe terenul curat şi uneori lucrări suplimentare.

Întreţinerea culturilor pe terenurile infestate de buruieni necesită, de asemenea, lucrări repetate de prăşit şi plivit, mărind preţul de cost al produselor obţinute.

2. Principalele însuşiri biologice ale buruienilor

Pagubele cauzate de buruieni sînt legate în primul rînd de modul de viaţă al acestora : înmulţirea, răspîndirea seminţelor şi a organelor vegetative, germinarea, creşterea şi dezvoltarea etc.

a. *Modul de înmulţire şi producţia de seminţe a buruienilor.* Buruienile se pot înmulţi atît pe cale sexuată, cît şi pe cale vegetativă.

Majoritatea buruienilor au o producţie de seminţe mai mare decît plantele cultivate [8, 30] (tabelul 20).

Tabelul 20

Numărul seminţelor produse de o plantă de buruieni

Numele buruienii	Numărul de seminţe
Căpriţă *(Chenopodium album)*	100 000
Muşeţel nemirositor *(Matricaria inodora)*	54 000
Mac *(Papaver rhoeas)*	50 000
Muşeţel *(Matricara chamomilla)*	45 000—50 000
Traista-ciobanului *(Capsella bursa pastoris)*	37 000—70 000
Susai *(Sonchus arvensis)*	19 000
Hrişcă urcătoare *(Polygonum convolvulus)*	11 200
Albăstriţă *(Centaurea cyanus)*	6 680
Neghină *(Agrostemma githago)*	2 590
Ridiche sălbatică *(Raphanus raphanistrum)*	1 600—12 000
Hrana-vacii *(Spergula arvensis)*	28 210
Troscot *(Polygonum aviculare)*	2 913
Măselariţă *(Hyosciamus niger)*	500 000
Ciurlan *(Salsola ruthenica)*	200 000
Voinicică *(Sisymbrium sophia)*	700 000

Multe buruieni se pot înmulţi şi prin organe vegetative : rizomi, bulbi, muguri de pe rădăcini sau de pe tulpinile tîrîtoare etc. Acestea fac parte din grupa buruienilor perene. Pirul tîrîtor *(Agropyrum repens)*, pirul gros *(Cynodon dactylon)*, coada calului *(Equisetum arvense)*, costreiul *(Sorghum halepense)*, bozul *(Sambucus ebulus)* şi alte buruieni formează în sol rizomi de grosimi diferite. Din fiecare mugure de pe un fragment de rizom tăiat poate rezulta o nouă plantă.

b. *Sursele de îmburuienare a suprafeţelor agricole.* Înainte de recoltat, cît şi în timpul recoltării, o mare cantitate de seminţe de buruieni se scutură şi rămîne la suprafaţa solului. Din această cauză, solul devine o importantă sursă de seminţe de buruieni, cu atît mai mare, cu cît nivelul măsurilor agrotehnice aplicate este mai scăzut. Pe lîngă seminţe, solul mai conţine importante rezerve de rizomi şi alte organe vegetative, aflate mai ales în stratul arabil.

O sursă de îmburuienare o constituie rezerva de seminţe de buruieni aflată pe suprafeţele necultivate şi nefolosite de om, pe care se dezvoltă buruienile : locurile virane din sate, marginea tarlalelor, marginea drumurilor, a şoselelor,

zona căilor ferate, taluzul canalelor de irigare şi al digurilor, ariilor, locurilor de curăţare a seminţelor etc.

De asemenea, păşunile şi fîneţele neîngrijite, inclusiv suprafeţele cultivate cu plante perene (lucernă, trifoi etc.), pot deveni o sursă de răspîndire a buruienilor.

La acestea trebuie să mai adăugăm morile, terenul din jurul silozurilor sau magaziile de depozitare a seminţelor, împrejurimile fîntînilor, malurile apelor, marginea pădurilor şi a perdelelor forestiere, împrejmuirea diferitelor depozite sau gospodării etc.

Multe seminţe de buruieni, datorită unor proprietăţi anatomice şi fiziologice, nu-şi pierd facultatea germinativă în aparatul digestiv al animalelor, şi ajung o dată cu bălegarul pe platformă. Cel mai ridicat procent de seminţe care-şi păstrează germinaţia s-a găsit în fecalele porcilor — 24% din seminţele ingerate — urmează bovinele cu 23%, cabalinele cu 12,9%, oile cu 10,7% şi cel mai scăzut în găinaţul de păsări [30].

O sursă de îmburuienare o constituie materialul de semănat, în cazul cînd acesta nu a fost curăţat de seminţele de buruieni. De asemenea, resturile de la curăţatul seminţelor, dacă acestea nu sînt strînse şi folosite cu grijă.

c. *Căile şi mijloacele de răspîndire a buruienilor.* Buruienile au foarte multe căi de răspîndire. Astfel, fructele de pălămidă *(Cirsium arvense)*, susai *(Sonchus arvensis)*, păpădie *(Taraxacum officinale)*, albăstriţa *(Centaurea cyanus)* şi altele posedă un smoc de perişori subţiri, numit papus, cu ajutorul căruia sînt luate de vînt şi duse la distanţe mari (fig. 29).

Diferitele păsări pot contribui, de asemenea, la răspîndirea seminţelor, purtîndu-le pe picioare, fulgi sau chiar în guşă şi intestine, de unde sînt eliminate şi pot germina.

Apa rîurilor, a fluviilor, a canalelor de irigare sau apa care se scurge din ploi şi zăpezi devine un mijloc de vehiculare a unor seminţe şi fructe dintr-o regiune în alta.

La răspîndirea buruienilor poate contribui şi omul, în cazul cînd aplică o agrotehnică inferioară sau cînd transportul furajelor, ambalajelor dintr-un loc în altul se face în mod necorespunzător. Seminţele de buruieni mai pot fi transportate pe roţile vehiculelor, copitele animalelor etc.

Căile de răspîndire a organelor vegetative ale buruienilor perene sînt mult mai reduse decît ale seminţelor. Aceasta din cauză că organele vegetative au vitalitatea şi longevitatea mai mici decît ale seminţelor.

d. *Germinarea seminţelor de buruieni în raport cu condiţiile de mediu.* O particularitate biologică a seminţelor de buruieni este germinarea lor eşalonată, neuniformă. O parte din seminţe germinează în primul an, altă parte în al doilea sau al treilea an şi aşa mai departe.

Unele seminţe de muştar sălbatic *(Sinapis arvensis)* îşi pot păstra facultatea germinativă în sol în proporţie de 5—10% timp de 12—13 ani, iar cele de ştir *(Amarantus retroflexus)*, muştar negru *(Brassica nigra)*, traista ciobanului *(Capsella bursa pastoris)*, iarba grasă *(Portulaca oleracea)* şi altele îşi pierd complet germinaţia în sol numai după circa 25 de ani.

Germinarea eşalonată depinde de specia de buruieni, de maturitatea seminţelor, de temperatura şi umiditatea solului, vitalitatea seminţelor, adîncimea

de îngropare etc. Majoritatea semințelor de buruieni germinează în stratul de sol de 0,5—5 cm și un număr cu mult mai redus în stratul de 6—10 cm [8] (tabelul 21).

Datorită sutelor de specii de buruieni care pot infesta o cultură, aceasta se află în permanent pericol de a fi concurată în însușirea hranei, apei, luminii,

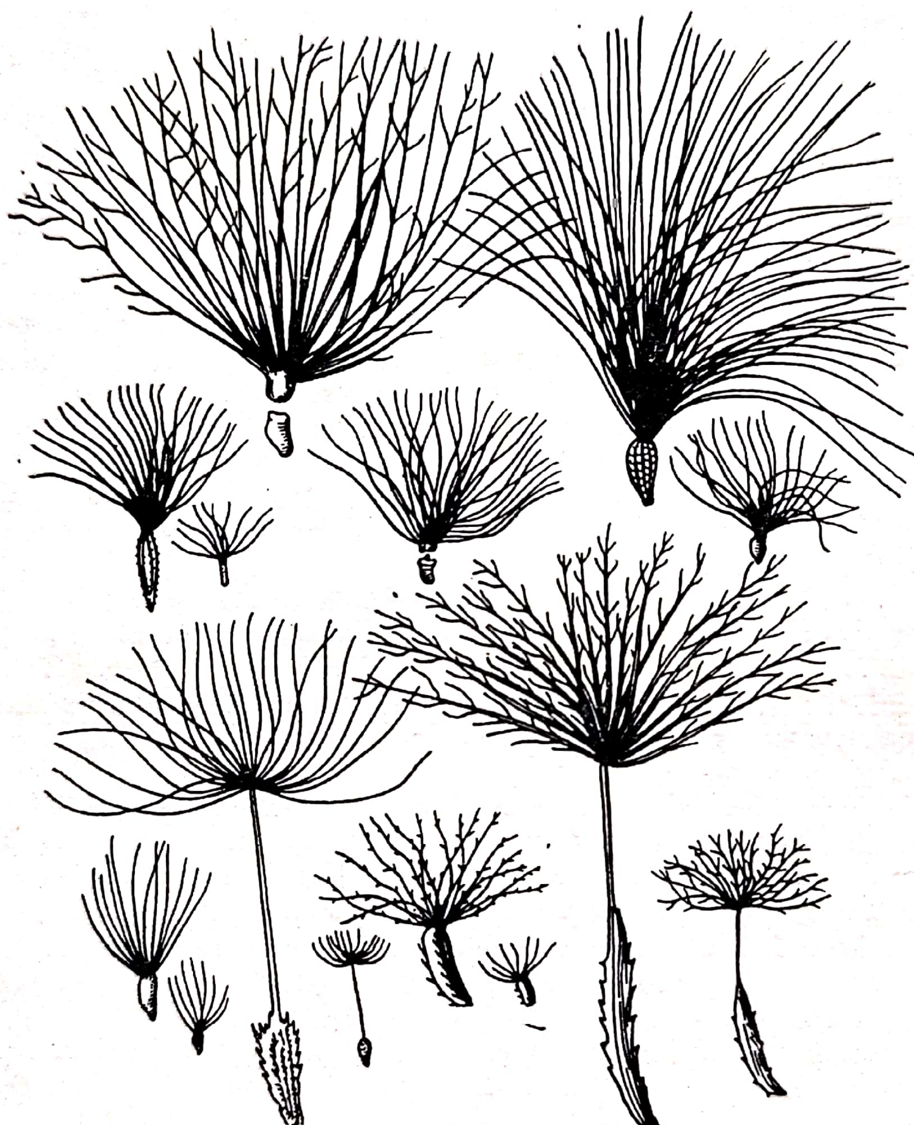


Fig. 29. Semințe de buruieni cu organe care ușurează răspîndirea lor (Cijevski și colab. — 1957).

căldurii etc., într-un an sau într-o perioadă a vieții de unele specii de buruieni, iar în alți ani și în altă perioadă a vieții de alte specii de buruieni.

În condiții de secetă accentuată, cînd culturile pot fi compromise, multe buruieni rezistă, se dezvoltă și fructifică aproape normal. Astfel de buruieni

Tabelul 21

Germinarea seminţelor de buruieni prin îngroparea lor în sol, la adîncimi diferite

Denumirea buruienilor	Numărul seminţelor de buruieni germinate prin îngroparea lor în sol la adîncimi diferite, în cm									
	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Căpriţă (*Chenopodium album*)	42	34	24	27	16	4	4	6	2	—
Muştar alb (*Sinapis alba*)	—	86	88	82	72	62	48	—	—	—
Hrana-vacii (*Spergula arvensis*)	—	70	41	49	26	—	—	—	—	—
Albăstriţă (*Centaurea cyanus*)	—	28	12	8	12	6	2	—	—	—
Neghină (*Agrostemma githago*)	69	80	66	92	80	78	66	8	—	—
Obsigă nearistată (*Bromus inermis*)	—	58	64	80	38	42	—	4	2	2
Păpădie (*Taraxacum officinale*)	—	38	24	6	2	—	—	—	—	—
Măcriş (*Rumex acetosa*)	62	24	4	—	—	—	—	—	—	—
Pir comun (*Agropyrum repens*)	36	67	46	32	31	16	11	—	—	—
Susai (*Sonchus arvensis*)	32	6	6	6	—	—	—	—	—	—

sînt : pirul gros (*Cynodon dactylon*), costreiul (*Sorghum halepense*), rugii (*Rubus caesius*), bozul (*Sambucus ebulus*), volbura (*Convolvulus arvensis*), ciurlanul (*Salsola ruthenica*), ştirul (*Amarantus retroflexus*) etc.

3. Clasificarea şi descrierea celor mai răspîndite şi mai păgubitoare buruieni

Cele mai importante particularităţi biologice ale buruienilor sînt modul de hrănire, de înmulţire şi durata perioadei de vegetaţie.

După aceste însuşiri, buruienile se clasifică în două grupe mari (tabelul 22) : I — neparazite şi II — parazite.

Tabelul 22

Clasificarea buruienilor după modul de hrănire, înmulţire şi durata vieţii

Buruieni		
I. Neparazite		II. Parazite
A. *Anuale şi bienale* 1. Efemere 2. Timpurii de primăvară 3. Tîrzii de primăvară sau de vară 4. Care pot ierna sau umblătoare 5. De toamnă 6. Bienale	B. *Perene* 1. Cu înmulţire prin seminţe 2. Care se înmulţesc mai mult prin seminţe şi mai puţin vegetativ cu rădăcină pivotantă 3. Cu înmulţire mai mult pe cale vegetativă şi mai puţin prin seminţe *a)* Cu marcote (tîrîtoare) *b)* Cu bulbi *c)* Cu lăstari din rădăcină *d)* Cu rizomi	A. Complet parazite 1. Obligate pe tulpină 2. Obligate pe rădăcină B. Semiparazite pe rădăcină

I. BURUIENILE NEPARAZITE

A. BURUIENILE ANUALE ŞI BIENALE

1. Buruienile efemere

Aceste buruieni au o perioadă scurtă de vegetaţie, de cîteva săptămîni, îşi scutură sămînţa înainte de maturitatea culturilor în care apar, germinează de obicei în al doilea an, de timpuriu, iar unele au mai multe generaţii pe an.



Fig. 30. Şopîrliţa sau doritoarea (*Veronica hederifolia* L.) (după K ö r s m o — 1930).

Unele sînt tîrîtoare şi se pot înmulţi şi prin bucăţi de tulpină care dau rădăcini de la noduri.

Şopîrliţa sau **doritoarea** *(Veronica hederifolia L.)*. Este o buruiană cu tulpina aproape tîrîtoare. Infestează în special terenurile lucrate neraţional. Înmulţirea şopîrliţei este favorizată prin monocultura îndelungată a păioaselor. De obicei, seminţele nu germinează în anul cînd s-au produs şi de aceea, fără prăşitoare în asolament, nu se poate combate în mod eficace (fig. 30).

Rocoina *(Stellaria media (L) Vill.)*. Preferă terenurile joase, umede, bine lucrate sau irigate. Datorită tulpinii aproape tîrîtoare poate da lăstari şi ră-

dăcini de la nodurile tulpinii, cînd se lipeşte de solul umed, ceea ce face ca să se înmulţească şi pe cale vegetativă (fig. 31).

Prin prăşitul superficial în lunile de primăvară, rădăcina poate rămîne în sol, distrugîndu-se numai tulpinile, iar plantele se pot reface.

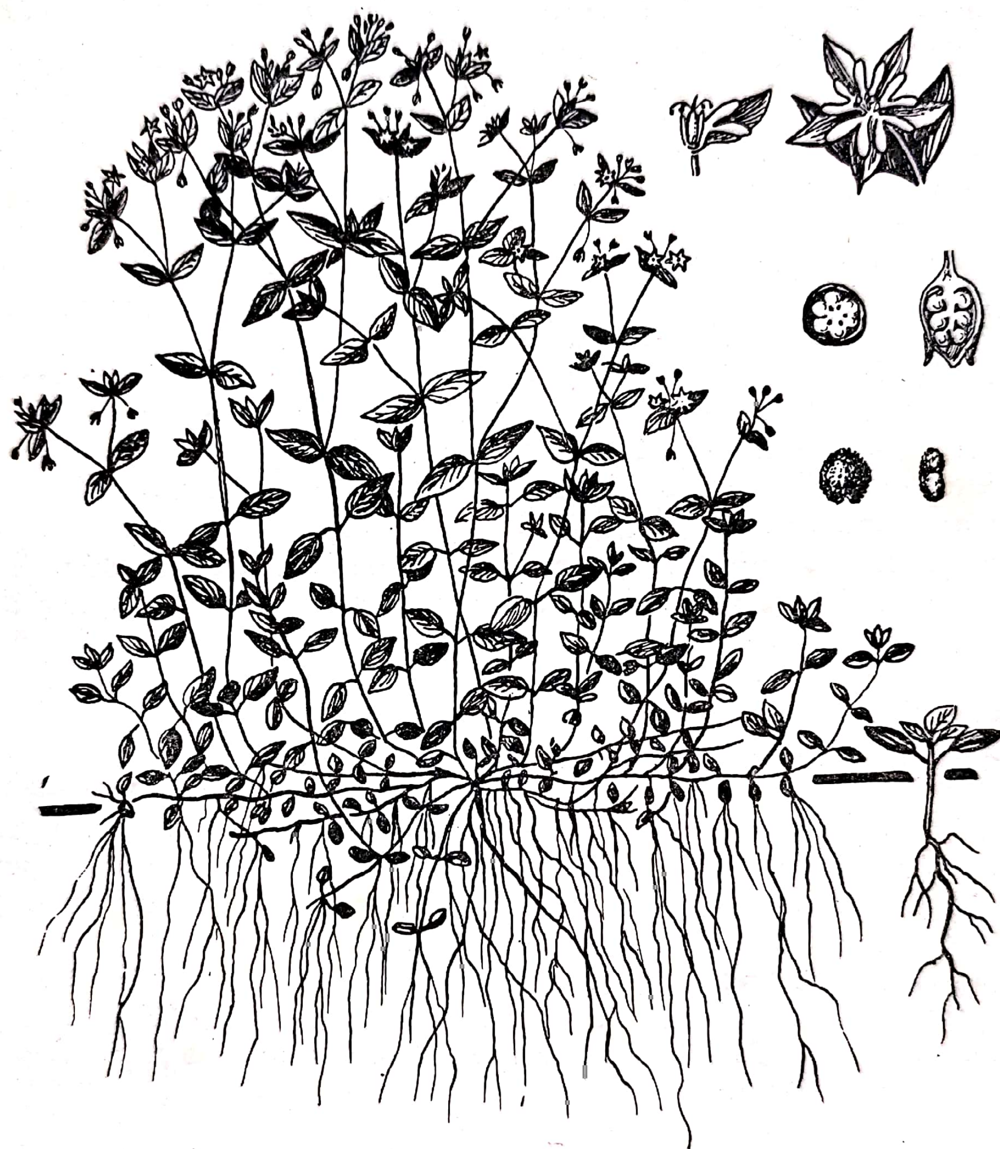


Fig. 31. Rocoina (*Stellaria media* (L) Will) (după Korsmo — 1930).

Sugelul *(Lamnium amplexicaule L).* Această buruiană poate infesta atît culturile de cîmp, cît şi livezile de pomi şi viile.

În regiunile mai umede şi mai reci, sugelul înfloreşte şi fructifică din primăvară pînă în toamnă, pe cînd în regiunile mai secetoase înfloreşte numai primăvara.

2. Buruienile de primăvară cu germinație timpurie

Aceste buruieni germinează primăvara de timpuriu la 1—5°C și fructifică înainte sau concomitent cu culturile în care apar.

Ovăzul sălbatic sau odosul *(Avena fatua L).* Infestează cerealele de primăvară, mai rar pe cele de toamnă, apoi leguminoasele anuale și alte culturi, în special în regiunile de stepă și silvostepă. Consumate de animale, cariopsele de ovăz sălbatic irită aparatul bucal și digestiv și dăunează sănătății, fără ca să-și piardă facultatea germinativă (fig. 32).

Ovăzul sălbatic se poate consuma de animale în stare verde, iar grăunțele numai măcinate.

Muștarul sălbatic sau **rapița sălbatică** *(Sinapis arvensis L).* Invadează toate culturile de primăvară : cereale, leguminoase, prășitoare etc., iar pe cele de toamnă numai în cazul cînd sînt rare. Se dezvoltă repede și înflorește în mai-iunie. Semințele sînt închise în fructe numite silicue, prevăzute cu rostru la vîrf și pot să-și păstreze facultatea germinativă cîțiva ani, iar o proporție de 5—6%, peste 10 ani, germinînd eșalonat (fig. 33).

Semințele, cît și plantele de muștar aproape mature, consumate de animale pot provoca intoxicări.

Turița *(Galium aparine L)* este o plantă agățătoare datorită ghimpilor cu vîrful întors în jos de pe tulpină (cu secțiunea pătrată) și a cîrligelor de pe fructe. Datorită agățării de plantele cultivate, această buruiană înăbușă culturile, chiar pînă la dispariția lor completă, împiedică lucrările de recoltat și uscarea recoltei. Datorită ghimpilor și a toxicității întregii plante, dar mai ales a semințelor, turița nu poate fi consumată de animale (fig. 34).

Hrișca urcătoare *(Polygonum convolvulus L* sau *Fagopyrum convolvulus (L) H. Gross).* Planta are o tulpină volubilă, înaltă de peste un metru, se încolăcește de la dreapta la stînga pe cereale, plante de nutreț anuale și perene, leguminoase și textile etc. sau se poate tîrî. Fructifică tot timpul verii, pînă toamna tîrziu (fig. 35).

Este răspîndită în toate regiunile agricole din țara noastră, iar răspîndirea este asigurată datorită înmulțirii atît prin semințe, cît și prin lăstari care apar după cosit sau plivit. Semințele pot germina în mod eșalonat și pot să-și păstreze facultatea germinativă 8—9 ani.

3. Buruienile de primăvară cu germinație tîrzie (sau de vară)

Aceste buruieni germinează primăvara mai tîrziu, la cel puțin 10—12°C, și ajung la maturitate concomitent sau după recoltarea culturilor în care apar. Unele (mohorul) pot apărea pe miriștea nearată sau în culturile prășitoare în a doua jumătate a verii.



Fig. 32. Ovăzul sălbatic sau odosul (*Avena fatua* L) (după Korsmo — 1930).



Fig. 33. Muştarul sălbatic sau rapiţa sălbatică (*Sinapis arvensis* L) (după Korsmo — 1930).





Fig. 34. Turița *(Galium aparine* L) (după Korsmo E. — 1930).

Fig. 35. Hrișcă urcătoare *(Polygonum convolvulus* L) (după Korsmo E.—1930).

Iarba bărboasă *(Echinochloa crus-galli L)* sau **mohorul gros.** Invadează culturile prăşitoare după ultima praşilă, apoi culturile perene rărite şi neîngrijite, pe care le înăbuşă, precum şi culturile de orez. Preferă terenurile reavene, umede, îngrăşate cu bălegar. Apare de asemenea pe terenurile umede în miriști, unde crește foarte repede (fig. 36).

Are rădăcina fasciculată, puternică, care se smulge greu prin plivit şi lăstăreşte repede după cosire sau dacă se rupe la plivit. Seminţele ajung la maturitate treptat, şi îşi pot păstra facultatea germinativă pînă la 8—9 ani, germinînd în mod eşalonat.

Cu toate că preferă solurile umede, reavene, totuşi nu suportă inundaţiile.

O specie asemănătoare este **mohorul de baltă** sau **costreiul orezului** *(Echinochloa oryzicola şi Echinochloa macrocarpa)*, care invadează de preferinţă orezăriile, chiar pe parcelele permanent inundate. În prima fază, imediat după răsărire, suportă însă greu inundaţia.

Mohorul *(Setaria glauca (L). P. Beauv, Setaria viridis (L) P. Beauv,* şi *Setaria verticillata (L) P. Beauv.* Sînt specii foarte asemănătoare, care invadează culturile de cereale prăşitoare, miriştile şi chiar grădinile de legume, lucernierele şi trifoiştile rărite, viile etc.

Ciurlanul sau **săricica** *(Salsola ruthenica Ilijin)* invadează culturile de cereale, prăşitoare, lucernierele tinere sau pe cele vechi



Fig. 36. Iarba bărboasă (*Echinochloa crus-galli* L) (după Korsmo E. — 1930).

rărite, suprafeţele nelucrate etc., în special în zona de stepă şi silvostepă. Cea mai mare răspîndire şi frecvenţă o are în stepa Dobrogei şi a Bărăganului (fig. 37).

Este foarte rezistent la secetă, putînd să se acomodeze la condiţii foarte vitrege de viaţă.

Planta are tulpina foarte ramificată, prevăzută cu ghimpi scurţi, formînd împreună cu ramurile, prevăzute de asemenea cu ghimpi, un ghemotoc aspru şi rotund. La maturitate, în toamnă, tulpina se descompune de la colet, se rupe, este luată de vînt şi purtată la distanţe mari, scuturîndu-şi în cale pînă la 400—500 seminţe.

Căpriţa *(Chenopodium album L)* este denumită popular şi spanac sălbatic, iar impropriu, lobodă.

Este răspîndită atît în culturile anuale şi perene, cît şi pe locurile necultivate, în special pe solurile fertile, bogate în azot.

Planta are rădăcina ramificată, cu atît mai groasă şi mai puternică, cu cît are un spaţiu mai mare de dezvoltare (fig. 38).

Tulpina poate avea de la cîţiva centimetri pînă la 1 m; este ramificată, pare prăfuită, ca şi dosul frunzelor, datorită perilor veziculoşi, de unde i s-a dat şi denumirea. Căpriţa este consumată de animale atît în stare verde, cît şi uscată, fără a produce neajunsuri.

Loboda *(Atriplex patula L)*. Infestează culturile aproape în acelaşi grad ca şi căpriţa, avînd aceleaşi preferinţe faţă de sol. Planta, în general, este mai scundă decît căpriţa, frunzele sînt, de asemenea, acoperite cu peri veziculoşi, iar tulpina ramificată (fig. 39). După prima cosire, planta se poate reface repede datorită lăstarilor care scapă de sub aparatul de tăiere.

Ştirul obişnuit *(Amarantus retroflexus L)*. Invadează de obicei culturile neîngrijite de prăşitoare, culturile de bostănoase, livezile,



Fig. 37. Ciurlanul sau sărăcica (*Salsola ruthenica* Iljin) (după Verbin A. — 1956).

viile, marginea suprafeţelor arabile, grădinile de legume, culturile perene în curs de răsărire etc. Preferă terenurile îngrăşate cu bălegar, cele irigate, aluvionare şi, în general, solurile bogate în azot (fig. 40).



Fig. 38. Căpriţa *(Chenopodium album L)*. (după Korsmo E. — 1930).



Fig. 39. Loboda *(Atriplex patula* L.) (după Korsmo E. — 1930).

Ştirul are o mare adaptibilitate la condiţiile de viaţă. Tulpina este suculentă, preferată de porci ca hrană verde, acoperite, ca şi frunzele suculente şi bine dezvoltate, cu perişori.

În mod asemănător invadează culturile ştirul alb *(Amarantus albus)*, care are portul mai mic decît ştirul comun, posedă frunze cenuşii şi puţin încreţite. O singură plantă poate produce circa 6 milioane seminţe.



Fig. 40. Ştirul obişnuit (*Amarantus retroflexus* L) (după Verbin — 1956

4. Buruienile care pot ierna sau umblătoare

Aceste buruieni invadează culturile de primăvară şi de toamnă. Dacă germinează toamna, plantele formează cîte o rozetă de frunze şi, în cazul că pot ierna, fructifică în al doilea an, asemănător buruienilor de toamnă. Dacă germinează primăvara nu formează rozetă de frunze, fructifică în acelaşi an şi se apropie de buruienile de primăvară.

Neghina *(Agrostemma githago L)*. Invadează de obicei cerealele de toamnă şi primăvară şi chiar lucernierele în curs de rărire, în raport cu sezonul cînd germinează, toamna sau primăvara (fig. 41).

Planta are o rădăcină pivotantă, tulpina este ramificată în partea superioară şi acoperită, ca şi frunzele, cu perişori fini şi lungi.

Seminţele conţin alcaloidul githagina (cu miros asemănător celui de usturoi) în proporţie de 6,56% [8]. Sînt toxice, dînd făinii şi tărîţelor o culoare negricioasă, gust amar şi pot provoca la om şi la animale, tulburări nervoase şi intoxicări.

Punguliţa *(Thlaspi arvense L)*. Planta are o talie relativ mică (30—50 cm) şi invadează în special culturile de cereale de toamnă şi primăvară, lucernierele în curs de rărire, grădinile, locurile necultivate, curţile etc., pe toate tipurile de sol (fig. 42). Seminţele îşi păstrează facultatea germinativă în stomacul animalelor, în proporţie de circa 60%, de unde ajunge în bălegar, apoi din nou în cîmp.



Fig. 41. Neghina (*Agrostemma githago* L.)
(după Korsmo E. — 1930).



Fig. 42. Pungulița (*Thlaspi arvense* L.)
(după Korsmo E. — 1930).

12—3691

Consumată de animale, pungulița dă laptelui un gust și miros neplăcut, de usturoi, produce deranjări intestinale și chiar moartea animalelor [63].

Traista ciobanului *(Capsella bursa pastoris (L.) Medik).* Se aseamănă mult în dezvoltare cu pungulița și invadează foarte multe culturi : de cereale de



Fig. 43. Traista ciobanului *(Capsella bursa pastoris* (L.) Medik) (după K o r s m o E. — 1930).



Fig. 44. Macul *(Papaver rhoeas* L.) (după K o r s m o E. — 1930).

toamnă și de primăvară, de leguminoase, culturile perene (lucernă, trifoi, sparcetă) în curs de rărire, culturile prășitoare neîngrijite, pășunile neîngrijite etc., pe toate tipurile de sol (fig. 43).

Planta este de etaj inferior, putînd să se dezvolte încet chiar sub culturile agricole, iar pe cele de talie mică le înăbuşă. Fructifică din mai pînă în toamnă. Maturizarea şi germinaţia seminţelor are loc eşalonat, iar facultatea germinativă se poate păstra 7—8 ani.

Macul *(Papaver rhoeas L.)*. Invadează lanurile neîngrijite de cereale de toamnă şi primăvară, culturile perene rare pe solurile pregătite slab, marginea solelor, apare deseori în grădini şi livezi, în toate regiunile pedoclimatice din ţară.

Cele mai mari pagube le aduce cerealelor, unde poate forma vetre compacte (fig. 44).

Macul nu poate fi consumat de animale, deoarece întreaga plantă, dar mai ales capsulele, sînt toxice, conţinînd opium.

Albăstriţa *(Centaurea cyanus L.)*. Invadează pe terenurile lucrate slab, culturile de cereale de toamnă şi primăvară, leguminoasele perene rare, în special pe solurile fertile, cernoziomuri, din regiunile mai puţin secetoase şi pe solurile aluvionare.

Planta are tulpina puţin ramificată în jumătatea superioară, frunzele înguste, florile albastre. Germinaţia este eşalonată, sămînţa putînd să-şi păstreze facultatea germinativă în proporţie de 15% pînă la 10 ani (fig. 45).

Planta ajunge la maturitate în iunie-iulie, infestează atît solul, cît şi recolta, prin capitulele care rămîn în paie şi grăunţe.



Fig. 45. Albăstriţa *(Centaurea cyanus L.)* (după Korsmo E. — 1930).

5. Buruienile de toamnă

Aceste buruieni germinează toamna, formează o rozetă de frunze, iar gramineele înfrăţesc. Fructifică în anul următor. Dacă germinează primăvara nu

fructifică în acelaşi an, ci formează o rozetă de frunze, fructificînd în al doilea an.

Obsiga secarei *(Bromus secalinus L.)*. Infestează cerealele de toamnă şi în special secara, preferînd regiunile mai umede şi răcoroase (fig. 46).



Fig. 46. Obsiga secarei *(Bromus secalinus L.)* (după Verbin A. — 1956).

Seminţele de obsigă se aseamănă cu cele de secară cu bobul mai mic, de care se separă greu. În cazul secarei cu boabele mai mari, separarea este mai uşoară. Germinaţia seminţelor este eşalonată, iar facultatea germinativă se poate păstra pînă la 3 ani. Obsiga secarei măcinată cu secara sau grîul de toamnă dă o făină şi pîine închisă la culoare, pîinea se usucă repede, crapă şi este vătămătoare sănătăţii.

Obsiga de cîmp *(Bromus arvensis L.)* infestează, de asemenea, cerealele de toamnă, are seminţe mai mici decît obsiga secarei şi este mai rezistentă la secetă. Este mai frecventă în regiunile cu cernoziom.

Iarba vîntului *(Aspera spica venti (L.) Pal. Beauv.)* infestează cerealele de toamnă, are seminţe mai mici decît obsiga şi se poate separa mai uşor la combină, batoză sau în depozite.

6. Buruienile bienale

Aceste buruieni formează în primul an o rădăcină îngroşată, în care se acumulează substanţe de rezervă, şi o rozetă de frunze, iar în al doilea an formează tulpini şi fructifică. Unele fructifică şi în al treilea an, apropiindu-se prin aceasta de buruienile perene.

Măselariţa *(Hyoscyamus niger L.).* Obişnuit, această buruiană se întîlneşte pe terenurile necultivate din preajma gospodăriilor, a armanelor, pe locuri virane, pe locurile unde au fost tîrle de animale, platforme de gunoi etc. De aici trece repede în culturile de nutreţ anuale, consumate ca masă verde, fîn



Fig. 47. Măselariţa *(Hyoscyamus niger* L.) (după Korsmo E. — 1930).



Fig. 48. Sulfina albă *(Melilotus albus Medik)* (după Verbin A. — 1956).

sau siloz, în culturile de mac, muştar, iar formele anuale de măselariţă pot infesta şi alte culturi (fig. 47).

Măselariţa nu poate fi consumată de animale, deoarece întreaga plantă, dar în special fructele, sînt foarte toxice, conţinînd alcaloizi, atît uscată, în fîn, cît şi după fierbere şi însilozare.

Sulfina albă *(Melilotul albus Medik)* şi **sulfina galbenă** *(Melilotus officinalis (L.) Lam şi Thuill).* Sînt foarte asemănătoare una cu alta. Deosebirea esenţială constă în culoarea florilor.



Fig. 49. Scaeţi *(Carduus nutans* L.) (după Ionescu Şişeşti Gh. — 1955).



Fig. 50. Scaiul (ciulin) *(Carduus acanthoides* L.) (după Ionescu Şişeşti Gh.—1955).

Sulfina galbenă este o plantă meliferă, are flori mirositoare, galbene, rădăcini puternice, tulpina poate ajunge pînă la 1,5—2 m înălţime, iar cea albă este mai scundă.

Datorită alcaloidului cumarina, sulfina nu este consumată de animalele producătoare de lapte şi de tracţiune, nici ca masă verde, nici ca fîn.

În cantitate moderată poate fi consumată de animalele care nu produc lapte şi nu sînt folosite la tracţiune (fig. 48).

Sulfina invadează culturile de toamnă şi primăvară semănate pe terenuri lucrate slab, culturile perene, pajiştile naturale.

Ciulinii *(Carduus sp.)*. Sînt cunoscuţi sub denumirea de **scaieţi** *(Carduus nutans L.)*, au capitule aplecate şi tulpini de 80—100 cm înălţime (fig. 49).

Carduus acanthoides (L.) are capitule drepte şi mici, iar tulpina de 1—1,5 m înălţime (fig. 50).

Scaieţii invadează izolaţi (solitari), mai rar în vetre, locurile necultivate şi cerealele, pe terenuri lucrate slab, culturile perene rare, pajiştile naturale neîngrijite etc. Tulpinile şi frunzele puternice sînt prevăzute cu ţepi, a căror mărime şi formă variază în raport cu specia. Culoarea florilor este roz-închis, violet-deschis, iar fructele sînt mici şi au un smoc de perişori fini, cu ajutorul cărora se pot menţine în aer şi sînt purtate de vînt. Regiunile preferate sînt cele cu cernoziom.

Scaiul măgăresc *(Onopordon acanthium L.)* infestează terenurile cultivate şi culturile într-un mod asemănător cu ciulinii. Tulpina prezintă carene spinoase de culoare cenuşie-deschis, poate creşte pînă la 2 m înălţime şi formează capitule cu flori de culoare roz-violetă (fig. 51).

B. BURUIENILE PERENE

1. Buruienile cu înmulţire prin seminţe

Aceste buruieni au o rădăcină principală scurtă, dar care formează rădăcini secundare subţiri ca un ciucure. Unele (pătlagina) se pot înmulţi şi prin bucăţi de rădăcină.

Pătlagina mare *(Plantago major L.)* invadează pajiştile, ca şi culturile perene rare (lucernă, trifoi), apare, de asemenea, în grădini şi livezi, pe marginea drumurilor, a suprafeţelor cultivate etc. (fig. 52).

Suportă călcatul animalelor, bătătorirea, iar în culturile perene poate forma vetre, stînjenind dezvoltarea plantelor folositoare, depreciind calitatea nutreţului.

În urma cosirilor repetate de la suprafaţa pămîntului, înainte de înflorire, planta nu mai poate forma lăstari şi dispare.

Floarea broştească *(Ranunculus acer L.)* invadează pajiştile naturale umede şi culturile perene neîngrijite, rare, pe solurile umede. Planta este toxică, dacă este consumată de animale în stare verde, şi mai puţin toxică dacă este consumată uscată în fîn. Vatămă mucoasele şi rinichii, mai ales cînd este consumată în perioada înfloritului (fig. 53).



Fig. 51. Scaiul măgăresc *(Onopordon acanthium* L.) (după K o r s m o E.—1930).



Fig. 52. Pătlagina mare (*Plantago major* L.) (după K o r s m o E.—1930).

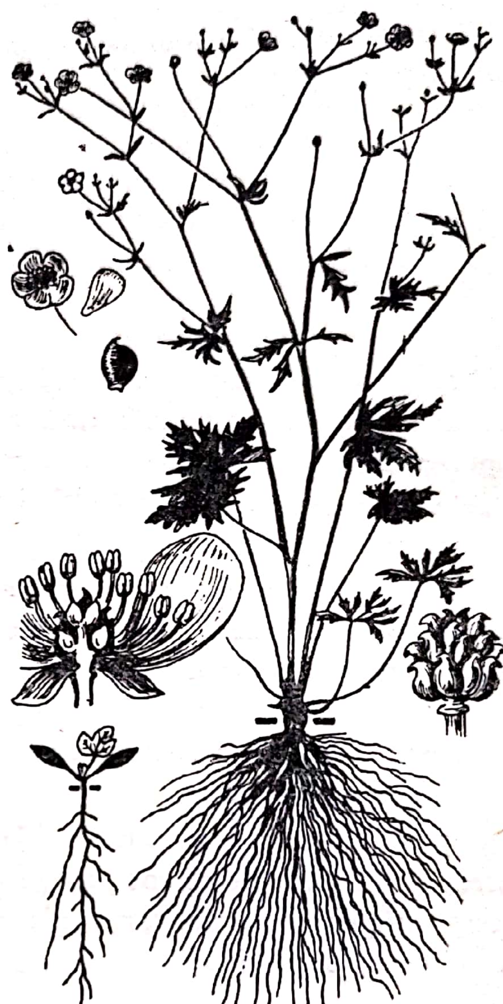


Fig. 53. Floarea broştească (*Ranunculus acer* L.) (după K o r s m o E. — 1930).

2. Buruienile cu înmulţire mai mult prin seminţe şi mai puţin vegetativ

Aceste buruieni au o rădăcină principală pivotantă cu rădăcini secundare. Dacă rădăcina este retezată sau rănită poate da lăstari, care se pot forma şi din mugurii de pe colet.

Păpădia *(Taraxacum officinale Web.)*. Invadează cu uşurinţă orice loc gol din culturile perene şi alte culturi, silind plantele folositoare să-i lărgească spaţiul. Dacă culturile sînt dese, păpădia nu se poate menţine.

Este frecventă pe păşuni, fîneţe, terenuri reavene, peluze de gazon, pe marginea drumurilor, a căilor ferate şi în perdelele de protecţie neîncheiate (fig. 54).

Păpădia are rădăcină pivotantă, puternică, groasă, care poate da lăstari şi noi tulpini, în special cînd este tăiată sau fragmentată.

Frunzele tinere sînt consumate de animale, în special de oi.

Semințele au papus, cu ajutorul căruia sînt luate de vînt şi purtate la distanțe apreciabile, infestînd solul.



Fig. 54. Păpădia *(Taraxacum officinale* Web.) (după K o r s m o E. — 1930).

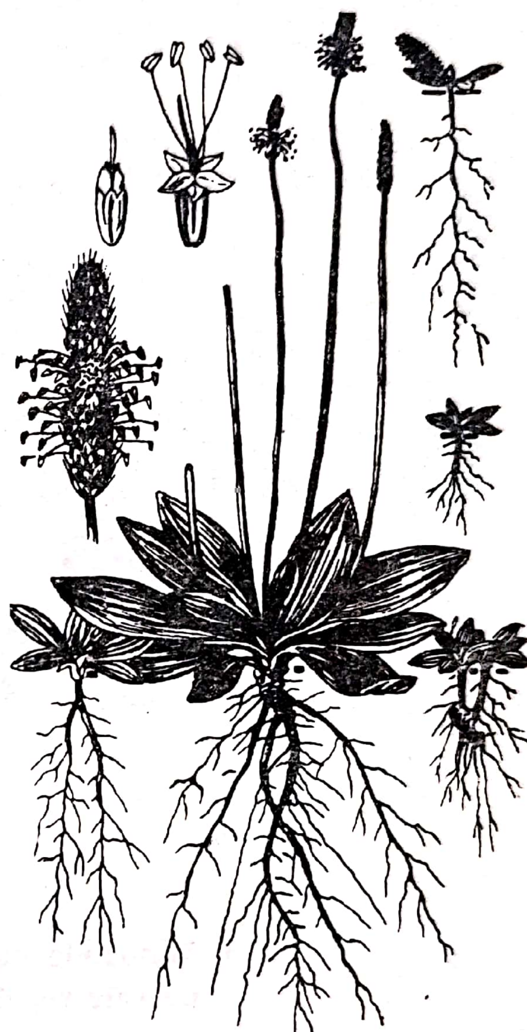


Fig. 55. Pătlagina moale sau mijlocie *(Plantago media* L.) (după K o r s m o E.— 1930).

Pătlagina moale sau mijlocie *(Plantago media L.)* şi **pătlagina îngustă** *(Plantago lanceolata L.)*. Ambele buruieni au rădăcini cu un pivot scurt din care se formează rădăcini fibroase.

Pătlagina moale are frunzele lanceolate, mai scurte şi mai late decît pătlagina îngustă. Se întîlneşte pe păşuni, pe marginea drumurilor, în culturile perene rare de trifoi şi lucernă şi prin grădinile neîngrijite (fig. 55 şi 56).



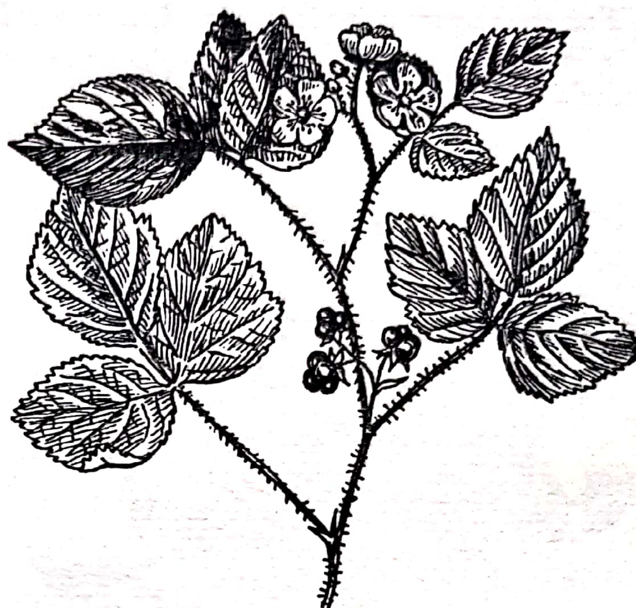


Fig. 57. Rugii sau murele (*Rubus caesius* L.) (după Ionescu Şişeşti Gh. — 1955).

Fig. 56. Pătlagina îngustă (*Plantago lanceolata* L.) (după Korsmo E. — 1930).

3. Buruienile cu o puternică înmulţire pe cale vegetativă

a. *Buruienile tîrîtoare (cu marcote).* Aceste buruieni pot lăstări şi forma rădăcini de la nodurile ramurilor tîrîtoare, bucăţile de ramuri se separă şi formează o nouă plantă.

Rugul sau **murele** (*Rubus caesius L.*). Invadează aproape în toate regiunile agricole din ţara noastră culturile de cereale de toamnă şi de primăvară, prăşitoarele, plantele de nutreţ, livezile, fîneţele de pe solurile reavene, aluvionare. Preferă solurile suficient de umede şi aprovizionate cu calciu (fig. 57).

Planta are tulpina scurtă, din ea pornesc numeroase ramuri care se susţin de plantele cultivate sau se tîrăsc. Tulpina şi mai ales ramurile sînt prevăzute cu ghimpi mici, care pot provoca zgîrieturi la picioarele oamenilor şi animalelor.

Seminţele sînt răspîndite de păsări şi animale, care consumă fructele, trecînd prin aparatul digestiv fără să-şi piardă facultatea germinativă.

Înmulţirea vegetativă se face fie prin mugurii de pe ramurile tîrîtoare, fie prin muguri care se găsesc pe rădăcini ce dau lăstari şi noi tulpini.

Rugii îngreuiază arătura, grăpatul, semănatul, întreţinerea culturilor şi alte lucrări.

b. *Buruienile cu bulbi.* Aceste buruieni formează în primul an bulbi cu bulbili, care dau lăstari şi tulpini în al doilea an.

Brînduşa de toamnă *(Colchicum autumnale).* Se întîlneşte pe pajişti şi mai puţin în culturi, infestînd atît masa verde, cît şi fînul. Întreaga plantă conţine alcaloidul colchicina, care în proporţie de 0,25% mg pentru 1 kg greutate vie poate provoca moartea animalelor. Seminţele conţin circa 1,3% colchicină. Se înmulţeşte prin seminţe şi pe cale vegetativă (fig. 58).

Planta formează în sol bulbo-tuberculi, care dau lăstari şi noi plante, apoi moare. Fructifică în primăvară din florile formate încă din toamnă.

După înflorire, ovarul rămîne peste iarnă în pămînt şi apare în primăvară o dată cu frunzele.

Ceapa ciorii *(Gagea arvensis (Pers) Dum).* Se întîlneşte atît pe pajişti, cît şi în culturile pentru care nu se aplică lucrări raţionale.

Înmulţirea se face prin seminţe şi prin bulbilii care rezultă din bulbi. Face parte din categoria buruienilor efemeroide.

Usturoiul sălbatic sau **purul** *(Allium rotundum L.* şi *Allium oleraceum L.).*



Fig. 58. Brînduşa de toamnă *(Colchicum autumnale* L.) (după Korsmo E. — 1930).

Ambele se întîlnesc în regiunile cu cernoziom pînă în zona de pădure, atît pe pajişti, cît şi în culturile perene şi pe semănăturile de grîu, mazăre, ovăz etc., pentru care se aplică o agrotehnică inferioară.

Consumat de animalele în lactaţie prin păscut, masă verde sau în fîn, usturoiul sălbatic dă laptelui un gust neplăcut, ca şi ceapa ciorii.



Fig. 59. Pălămida *Cirsium arvense* (L.)Scop) (după Korsmo E.,—1930).

c. *Buruienile care dau lăstari din rădăcini (drajoni).* Aceste buruieni iniţial se înmulţesc prin seminţe, iar ulterior mai mult vegetativ, prin lăstari care apar din mugurii de pe rădăcini.

Pălămida *(Cirsium arvense (L.) Scop).* Invadează aproape toate culturile şi în special cerealele. Se întîlneşte şi în culturile de leguminoase anuale, în culturile perene rare, în grădinile de legume etc. (fig. 59).

Datorită sistemului radicular dezvoltat, pălămida este o plantă rezistentă la secetă, dar se dezvoltă bine pe solurile reavene, suficient de umede şi calde.

Înmulţirea are loc prin seminţe şi prin muguri radiculari. Plantele rezultate din seminţe produc seminţe numai în al doilea an.



Fig. 60. Susaiul *(Sonchus arvensis* L.) (după Korsmo E. — 1930).

Distrugerea peste vară a părţii aeriene, pe măsură ce lăstarii înverzesc (formează o rozetă la suprafaţa solului), împiedică acumularea în rădăcini a substanţelor de rezervă pentru anul viitor.

Susaiul *(Sonchus arvensis L.).* Se întîlneşte în toate regiunile, în afară de cele mai secetoase din sud-est, unde apare numai în depresiuni, mai evident în anii ploioşi (fig. 60). Susaiul are o rădăcină principală şi numeroase ramificaţii secundare orizontale. Sistemul radicular este fraged, se rupe uşor şi poate fi consumat de porci.

Înmulţirea are loc prin seminţe şi pe cale vegetativă, cu ajutorul mugurilor de pe rădăcinile secundare orizontale.

Prin tăierea regulată a rozetelor de frunze sau prin păscutul lor cu animale (oile în special preferă susaiul tînăr), se micşorează rezerva de substanţe plastice din rădăcini, acestea se istovesc şi susaiul dispare.

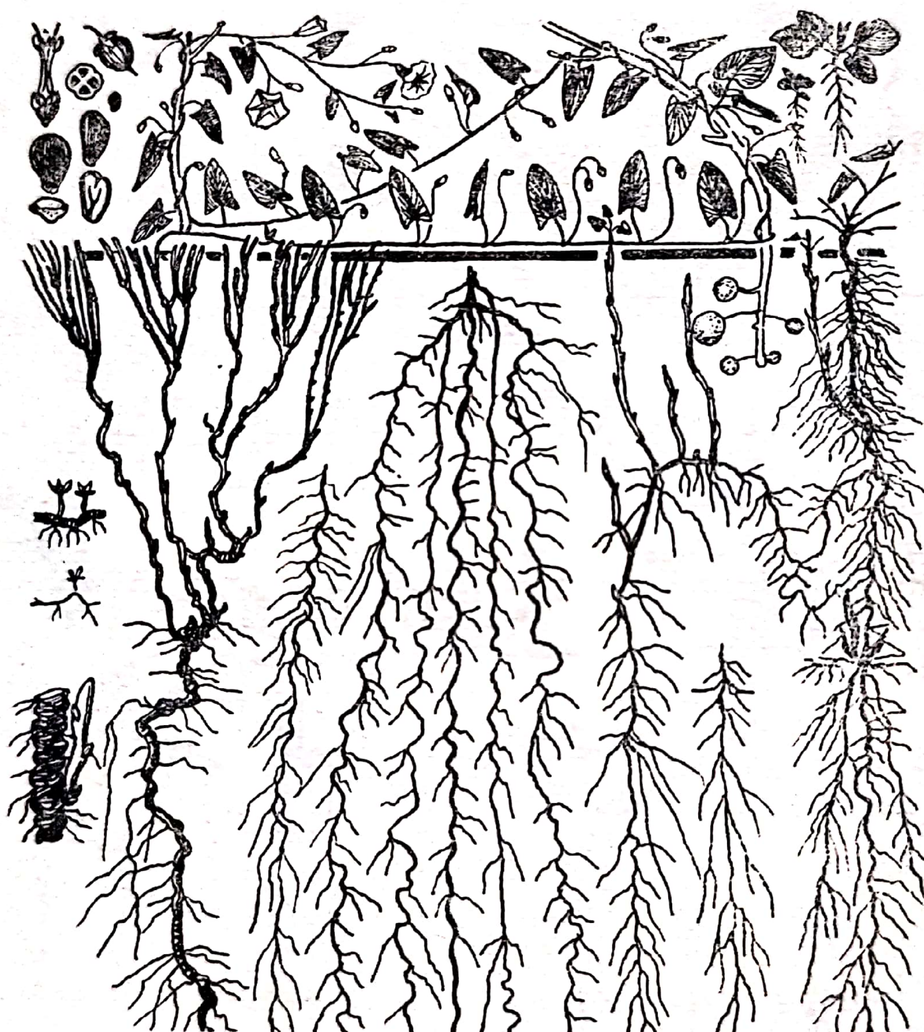


Fig 61. Volbura sau rochiţa rîndunicii *(Convolvulus arvensis* L.*)* (după K o r s m o E. — 1930).

Volbura sau **rochiţa rîndunicii** *(Convolvulus arvensis L.).* Invadează toate culturile anuale şi perene (rărite) pe toate tipurile de sol, grădinile de legume, plantaţiile de pomi, pepinierele, parcurile neîngrijite şi viile neprăşite la timp (fig. 61).

Datorită sistemului radicular dezvoltat, volbura are o rezistenţă mare la secetă. Ea se dezvoltă bine în anii cu umiditate mijlocie şi mică.

Rădăcinile secundare au pe ele numeroşi muguri din care pot creşte lăstari şi noi plante.

Tulpina este tîrîtoare şi volubilă, se poate înfăşura pe plantele cultivate de la stînga spre dreapta şi provoacă înăbuşirea şi căderea plantelor.

Înmulţirea are loc atît prin seminţe, cît şi prin lăstari, care rezultă din mugurii de pe rădăcini.

Plantele tinere de volbură sînt uşor distruse prin prăşit sau plivit, pe cînd cele care se formează din mugurii de pe rădăcini trebuie distruse în mod sistematic, pentru a se ajunge la micşorarea rezervelor de hrană acumulată în rădăcini în prima jumătate a perioadei de vegetaţie.

d. *Buruienile cu rizomi.* Aceste buruieni formează în sol organe vegetative puternice, care servesc la înmulţire.

Pirul comun sau **tîrîtor** *(Agropyrum repens (L.) Pal. Beauv.).* Se întîlneşte în toate culturile anuale, în culturile perene rare, în vii, livezi de pomi, pepiniere, grădini de legume, pe pajişti naturale, pe marginea căilor ferate, a drumurilor, şanţurilor, perdelelor de protecţie, haturi şi alte terenuri necultivate. Preferă solurile afînate, uşoare, dar suficient de umede.

Pirul are în pămînt o masă de rizomi din care pornesc, de la noduri, rădăcini fibroase. Rizomii se află în stratul de 6—20 cm (fig. 62).

Înmulţirea pirului are loc prin seminţe, dar mai ales pe cale vegetativă, din mugurii de pe rizomi. În cazul cînd pirul este păscut de animale sau cosit în timpul verii, el poate fructifica în toamnă, după ultima coasă sau după întreruperea păşunatului.

Lucrările neraţionale ale solului (arături superficiale, praşile executate neglijent etc.), care provoacă fragmentarea rizomilor, sînt mai degrabă măsuri de înmulţire a pirului decît de combatere.

Îngroparea adîncă prin arătură a rizomilor şi lăstarilor tineri, precum şi tăierea regulată a lăstarilor pentru a împiedica asimilaţia CO_2 şi acumularea de substanţe nutritive de rezervă în rizomi, contribuie la distrugerea pirului.

Pirul este consumat de animale ca păşune, masă verde sau fîn.

Pirul gros sau **iarba cîinelui** *(Cynodon dactylon (L.) Pers.).* Invadează cu repeziciune culturile agricole anuale şi perene în curs de răsărire, viile, livezile de pomi, grădinile de legume, pajiştile naturale, marginea drumurilor (fig. 63).

Se întîlneşte peste tot, fiind puţin pretenţios faţă de condiţiile de mediu : pe soluri nisipoase, lutoase, argiloase, grele, sărăturoase, pietroase. Preferă regiunile sudice, mai secetoase, iar pe măsură ce înaintăm spre nord se dezvoltă mai bine pe pantele sudice, mai călduroase şi uscate. Este mai rezistent la secetă decît pirul obişnuit.

Pirul gros se înmulţeşte prin seminţe şi pe cale vegetativă.

Masa verde, ca şi fînul, sînt mîncate cu plăcere de animale prin păscut sau cosit.

Costreiul *(Sorghum halepense sau Andropogon halepense (L.) Pers.).* Poate invada în zona de stepă şi silvostepă toate culturile şi în special culturile de iarbă de Sudan, sorg, porumb, sfeclă etc.



Fig. 62. Pirul comun sau tîrîtor *(Agropirum repens* (L.) Pal. Beauv.) (după K o r s m o E. — 1930).

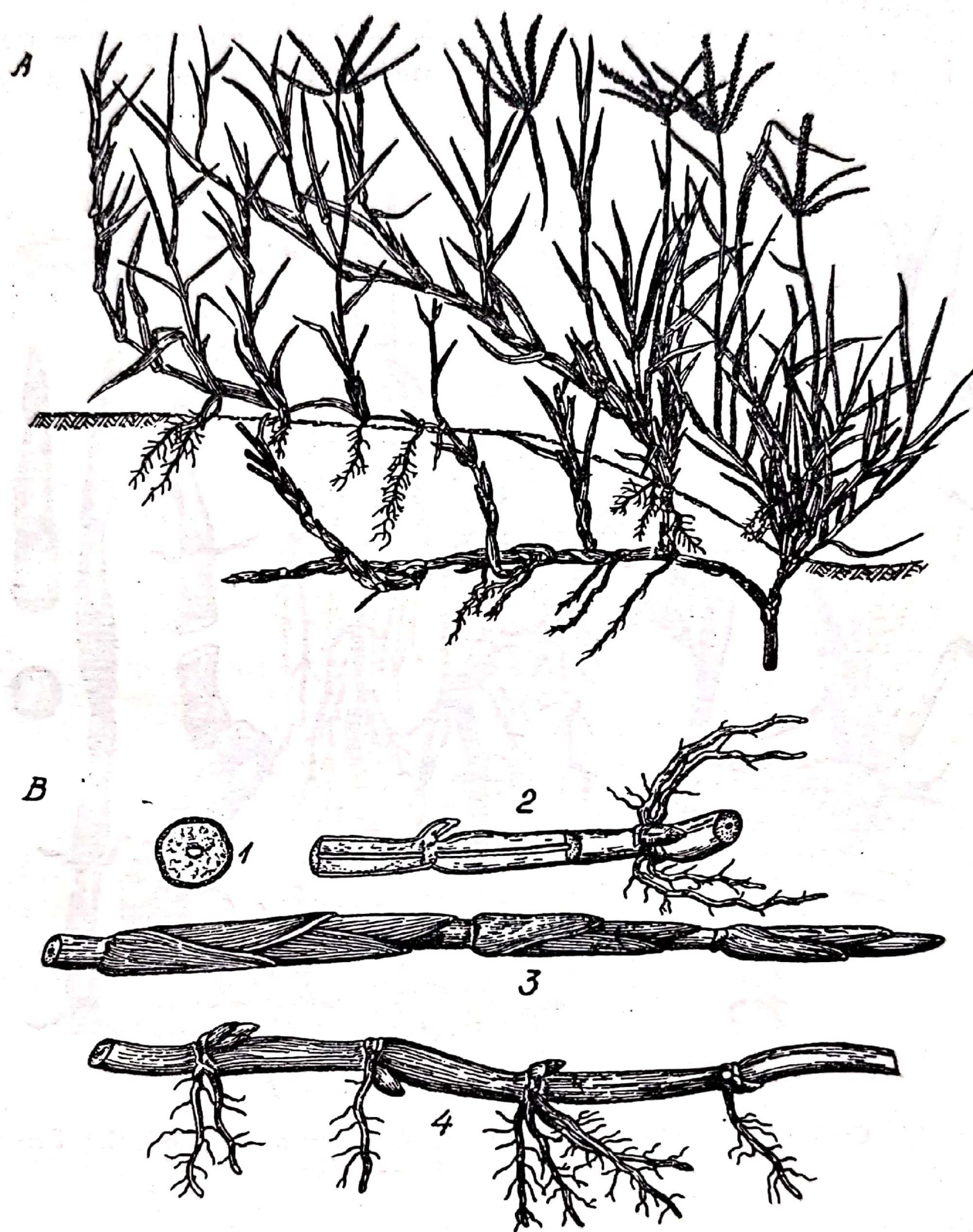


Fig. 63. Pirul gros sau iarba cînelui (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) (după Kott S. A. — 1955):

A — vedere generală a plantei; *B* — structura rizomului; *1* — secţiune transversală; *2* — secţiune longitudinală; *3* — partea superioară a rizomului tînăr cu frunze în formare; *4* — rizomul cu muguri şi cu rădăcini adventive.

13—3691

Pe solurile uşoare infestează culturile de lucernă şi sparcetă. Adeseori se întîlneşte în livezile şi plantaţiile de pomi neîngrijite, în grădinile de legume neirigate (fig. 64).

Costreiul posedă rizomi groşi, cărnoşi, de 5—8 mm grosime, care pot pătrunde în solurile afînate, uşoare sau lucrate, pînă la 20—25 cm adîncime.



Fig. 64. Costreiul (*Sorghum halepense sau Andropogon halepense* (L.) Pers.) (după K o t t S. A. — 1955).

Se înmulţeşte prin seminţe şi pe cale vegetativă. Seminţele se scutură uşor din spiculeţ şi au formă alungită (asemănătoare cu acelea de iarbă de Sudan). Înmulţirea vegetativă are loc prin mugurii de pe rizomi.

Costreiul poate fi consumat de animale prin păscut, ca masă verde şi fîn. Pînă la ieşirea paniculului din burduf are cea mai mare valoare nutritivă. Lăstarii tineri însă dau acid cianhidric, care este toxic pentru organism şi, consumaţi în cantităţi mari, pot provoca intoxicări dăunătoare sănătăţii animalelor.

Bozul *(Sambucus ebulus L.)*. Invadează culturile de cereale, prăşitoare neîngrijite, culturile furajere, culturile perene, formînd vetre compacte în care plantele cultivate, înăbuşite complet, dispar (fig. 65).

Bozul posedă în pămînt rizomi puternici, groşi pînă la 1 cm, care pot creşte pînă la adîncimea de 40—50 cm şi de aceea bozul este o buruiană foarte rezistentă la secetă.

Împiedicarea bozului de a vegeta şi asimila CO_2 prin cosire, tăierea prin praşile a părţilor aeriene, prin arături şi lucrări de întreţinere a solului în stare curată, întrerupe acumularea de substanţe de rezervă în rizomi, ceea ce duce la dispariţia plantei.

Coada calului *(Equisetum arvense L.)*. Este o buruiană de regiuni umede cu soluri acide. În regiunile subumede apare numai în depresiuni, unde apa freatică este la o mică adîncime.

Invadează culturile de cereale, plante prăşitoare, grădinile de legume, pajiştile naturale etc. Fînul cu o proporţie de 2,8% *Equisetum* poate provoca moartea unui cal [8].

Coada calului reprezintă singura buruiană criptogamică care face spori. Planta are în sol o reţea de rizomi dispuşi orizontal, care pornesc dintr-un rizom gros principal, puternic, ce poate pătrunde pînă la 1 m adîncime (fig. 66).

Buruiana se înmulţeşte atît prin sporii formaţi la sfîrşitul primăverii, pe tulpinile sporifere, cît şi prin rizomii puternici, care dau lăstari şi tulpini sterile.



Fig. 65. Bozul *(Sambucus ebulus L.)*.

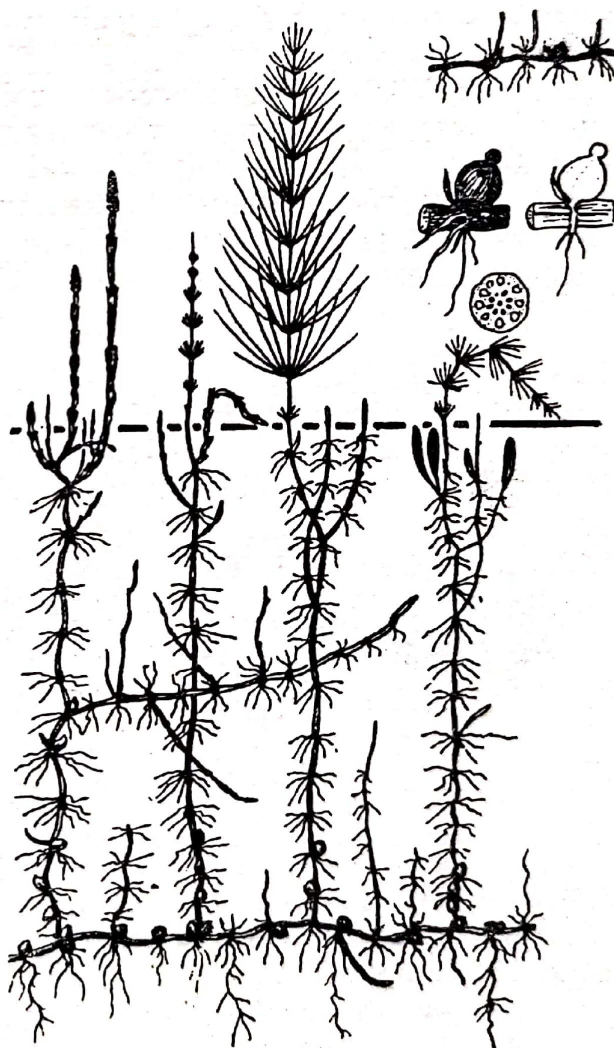


Fig. 66. Coada calului sau brădişorul *(Equisetum arvense L.)* (după Korsmo E. — 1930).

Epuizarea rizomilor de substanţele de rezervă prin distrugerea repetată a tulpinilor verzi de vară, care posedă aparat foliar ce poate asimila CO_2, duce la dispariţia acestei buruieni.

II. Buruienile parazite şi semiparazite

A. BURUIENILE COMPLET PARAZITE

1. Buruienile parazite obligate pe tulpină

Cele mai tipice plante dintre buruienile parazite obligate pe tulpină sînt **cuscutele** (*Cuscuta* sp.). Cuscuta parazitează pe plantele ierboase şi lemnoase, cultivate sau sălbatice.

Seminţele de cuscută pot fi sferice, ovoide sau alungite, uneori duble sau cu suprafaţa neregulată, în raport cu specia (fig. 67).

După germinare, embrionul formează un filament din care prin alungire va rezulta o tulpină filiformă. În acelaşi timp se formează rădăcini rudimentare, care ajută la hrănirea tinerei plante 2—4 săptămîni sau mai puţin, pînă ce a întîlnit planta-gazdă, pe care se încolăceşte repede şi strîns sau se lipeşte

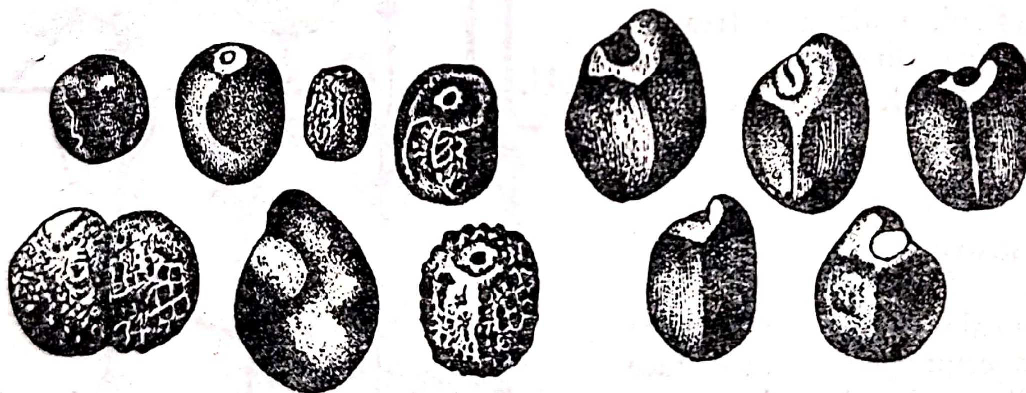


Fig. 67. Seminţe de cuscută (după K o t t S. A. — 1953).

 de ea cu ajutorul haustorilor, fără să se încolăcească. După 2—4 săptămîni, rădăcinile mor (fig. 68).

Înmulţirea cuscutelor are loc în special prin sămînţă. În unele cazuri însă se poate înmulţi şi prin bucăţi de tulpină.

În ţara noastră s-au identificat 17 specii de cuscută, iar în cadrul unora dintre ele chiar varietăţi [5].

Pentru noi prezintă interes în special acele specii care parazitează plantele cultivate, arbuştii, arborii şi plantele folositoare de pe fîneţe şi păşuni.

Cuscuta campestris Yuncker sau **cuscuta mare de cîmp** poate parazita pe un mare număr de plante în toate regiunile. Se întîlneşte foarte frecvent pe lucernă, trifoi şi măzăriche. Poate parazita pe linte, cartofi, morcovi, pepeni, sfeclă de zahăr, pătlăgele roşii şi vinete, ardei, castraveţi, dovleci, ceapă, usturoi, lăptucă, mărar, varză, tutun, spanac (fig. 69 şi 70).

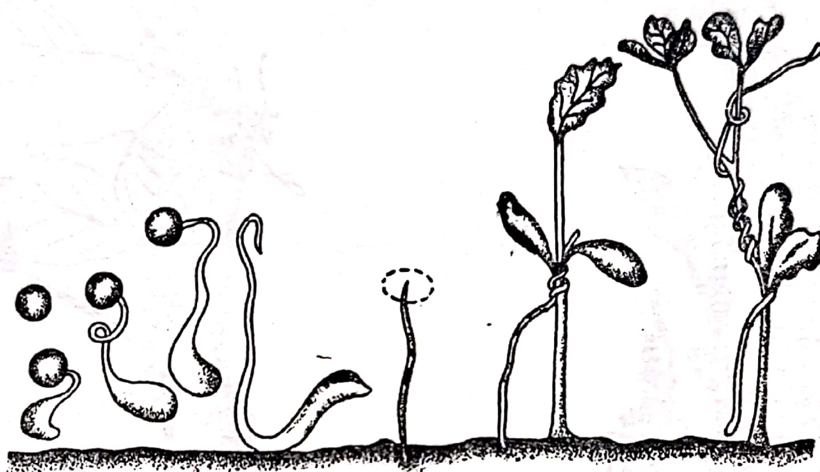


Fig. 68. Germinarea seminţei de cuscută (după Kott S. A. — 1953).

Cuscuta europaea L. Parazitează de preferinţă pe plantele lemnoase şi semilemnoase, dar poate parazita şi pe plantele ierboase cultivate sau de nutreţ. Ca plante-gazdă preferate menţionăm : hameiul, măzărichea, cartoful, lemnul cîinesc, trifoiul, sfecla. Unele varietăţi *(Cuscuta europaea var. viciae)* parazitează pe măzăriche, bob, linte.

Cuscuta epithymum (L) Murr. Are o mare răspîndire în ţara noastră şi în întreaga Europă. *Cuscuta epithymum* este un duşman foarte periculos, fixîndu-se uşor şi parazitînd trifoiul, lucerna, măzărichea, inul, cartoful şi cele mai bune plante de păşuni şi fîneţe.

Cuscuta trifolii Bab. Parazitează trifoiul roşu, lucerna, diferite specii de trifoi sălbatic, arbuşti şi arbori. Are o răspîndire şi frecvenţă mare, este foarte aclimatizată la noi, putînd infesta diferite plante pînă la 1 000 m altitudine. Parazitul se poate răspîndi şi înmulţi atît prin seminţe, cît şi vegetativ (fig. 71). În toamnă, tulpinile filiforme pot rămîne înfăşurate pe coletul plantei-gazdă şi rezistă peste iarnă.

Cuscuta epilinum Weihe (**torţelul de in şi de cînepă**). Produce pagube mari culturilor de in, cînepă, dar poate parazita şi pe hamei, trifoi roşu, trifoi alb tîrîtor, lucernă, tutun, cartofi şi diferite plante sălbatice ierboase. Poate provoca otrăvirea vitelor cornute, depreciază calitatea fibrelor de in şi cînepă, iar producţia de seminţe poate scădea cu 80% şi cea de fuior cu peste 50% [5] (fig. 72).

Dintre buruienile parazite obligate pe rădăcini, cei mai tipici reprezentanţi aparţin genului *Orobanche* din *fam. Orobanchaceae.*

Orobanche *sau* **lupoaie** *(Orobanche* sp.*).* Sînt plante mici, de circa 25—60 cm înălţime, de culoare albăstruie, galbenă-închis sau brună, suculente, acoperite în



Fig. 69. *Cuscuta campestris* Yuncker pe trifoi (după Buia Al.).



Fig. 70. *Cuscuta campestris* Yuncker pe ardei (după Buia Al.).

2. Buruienile parazite obligate pe rădăcină

loc de frunze cu organe mici sub formă de solzi de culoare mai închisă. Fructele sînt capsule care conţin pînă la 1 500—2 000 seminţe foarte mici, ca praful.

Rădăcinile plantelor-gazdă preferate stimulează germinaţia seminţelor. Plantele de *Orobanche* posedă în loc de rădăcini haustorii, cu ajutorul cărora se fixează de rădăcinile plantei parazitate.

Orobanche cumana Wallr. Parazitează pe rădăcinile de floarea-soarelui, uneori pe tutun, varză, pătlăgele roşii, cînepă, pepeni galbeni şi verzi, castraveţi,

dovlecei, mazăre, măzăriche, morcov, bob, cicoare, trifoi roşu etc. (G h. A n g h e l, 1958) (fig. 73).

Orobanche ramosa L. Este răspîndită în ţara noastră peste tot, parazitînd pe cînepă, tutun, pătlăgele roşii şi uneori pe floarea-soarelui, porumb, cartofi [30] (fig. 74).



Fig. 71. *Cuscuta trifolii* Bab. (după B u i a A l.).



Fig. 72. *Cuscuta epilinum* Weihe (după B u i a).

Poate parazita, de asemenea, pe varză, hamei, pepeni, dovleci, cartofi şi unele plante sălbatice (cînepă, urzică etc.). Popular se mai numeşte **verigel, busuioc sălbatic** şi, ca toate celelalte specii de *Orobanche*, **lupoaie.**

B. BURUIENILE SEMIPARAZITE

În această grupă sînt cuprinse plante care pot să-şi elaboreze singure substanţa organică, avînd organe verzi pentru asimilaţia clorofiliană, dar concomitent cu aceasta se simt mai bine parazitînd pe rădăcinile diferitelor plante verzi.

Clocoticiul sau **sunătoarea** (*Rhinanthus glaber Lam.* sau *Rhinanthus major Ehrh.*). Parazitează pe diferite plante de păşuni dintre graminee şi pe secara de toamnă. Pe păşuni şi fîneţe, cînd este tînăr, clocoticiul poate fi consumat de

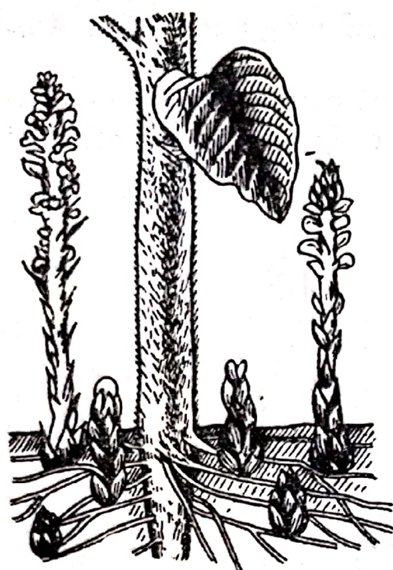


Fig. 73. Orobanche sau lupoaia *(Orobanche cumana* Wallr.*)*

animale la un loc cu masa verde sau fînul, scăzînd însă prin aceasta valoarea nutritivă a furajului. Dacă semințele de clocotici se macină cu secara rezultă o pîine de culoare închisă, cu gust neplăcut (fig. 75).

Silurul *(Euphrasia rostkoviana Hayne).* Este o plantă măruntă, întîlnită mai ales în regiunile de deal și munte și parazitează pe secară și alte plante ca și clocoticiul. Silurul poate apărea ca plantă de miriște și produce aceleași pagube ca și clocoticiul.

Dințura sau **iarba dintelui** *(Odontites seratina (Lam) Robb* și *Odontites rubra Gilib).* Parazitează pe rădăcinile de cereale și în special pe grîu și pe gramineele de pășuni și fînețe.

Semințele strică calitatea făinii, rezultînd o pîine de culoare închis-murdară, vătămătoare sănătății, iar pe pajiști depreciază calitatea furajului.



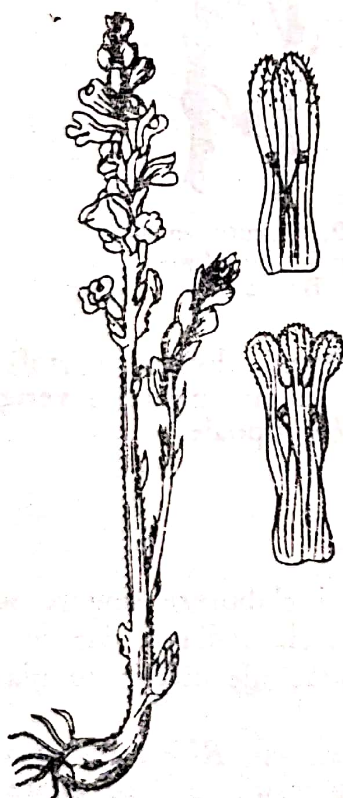


Fig. 74. *Orobanche ramosa* L.

O grupă specială de buruieni care trebuie cunoscută, chiar în cazul cînd unele nu se află în culturile gospodăriei respective, în regiune sau în țara noastră, o constituie buruienile de carantină. Aceste buruieni sînt foarte periculoase și dăunătoare culturilor și de aceea statul a luat măsurile necesare fitosanitare, aplicînd carantina potrivit H.C.M. nr. 352 din 17 martie 1952.

În flora noastră se află următoarele buruieni de carantină (G h. A n g h e l, 1958) :

1) *Cuscuta* sp. **(torțel)** ; 2) *Orobanche* sp. **(lupoaie)** ; 3) *Sorghum halepense* **(costreiul mare,** *sin. Andropogon halepense).* Aceste buruieni au fost descrise mai înainte, printre buruienile păgubitoare întîlnite în țara noastră.

Dintre buruienile de carantină, care nu se află în flora noastră, fac parte următoarele :

1) *Cenchrus tribuloides ;* 2) *Helianthus* sp. ; 3) *Acroptilon picris ;* 4) *Solanum rostratum ;* 5) *Ambrosia artemisifolia ;* 6) *Ambrosia psilostachia ;* 7) *Ambrosia trifida ;* 8) *Commelina communis.*

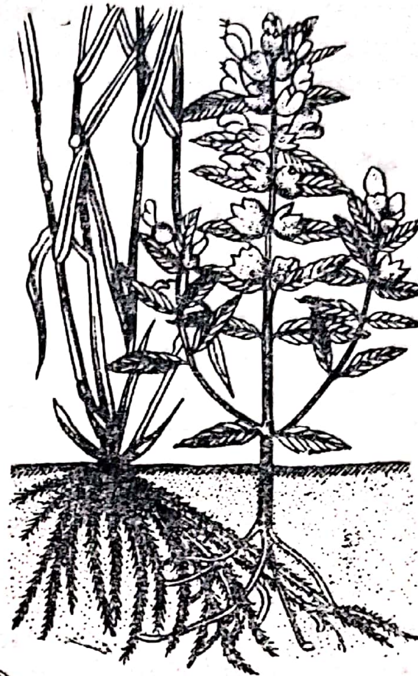


Fig. 75. Clocoticiul (*Rhinanthus major*) (Ehrh.) pe rădăcină de secară.

C. METODELE DE COMBATERE A BURUIENILOR

Metodele de combatere a buruienilor pot fi împărţite în : 1) preventive sau profilactice şi 2) de distrugere directă sau curative.

1. **Metodele preventive de combatere a buruienilor (profilactice).** Aceste metode au o deosebită importanţă, deoarece este mai uşor să se preîntîmpine răspîndirea buruienilor, decît să le combatem ulterior.

a) *Prevenirea infestării solului prin curăţarea seminţelor la recoltat şi treierat.* O măsură importantă preventivă o constituie curăţarea de seminţe de buruieni a materialului de semănat, care trebuie adus cel puţin la puritatea cerută de standardele de stat cu ajutorul selectoarelor sau al altor mijloace corespunzătoare.

Cele mai bune maşini pentru curăţarea inului, lucernei şi trifoiului de seminţele de cuscută sînt maşinile înzestrate cu dispozitive electromagnetice.

Cu combinele este bine să se recolteze numai cerealele curate şi neculcate. Cele puternic infestate cu buruieni de talie înaltă sau agăţătoare este raţional să se recolteze cu alte mijloace, deoarece seminţele prin recoltare cu combina infestează îndată recolta de boabe.

În cazul cînd în lan sau pe marginea solelor se întîlnesc vetre compacte de buruieni, cum sînt pălămida *(Cirsium arvense)*, susaiul *(Sonchus arvensis)*, bozul *(Sambucus ebulus)* etc. acestea se recoltează separat.

Prin recoltatul fiecărei culturi la timp se scutură mai puţine seminţe de buruieni, iar în recolta de boabe ajung mai puţine seminţe mature decît în cazul întîrzierii recoltatului.

La recoltat, combinele nu trebuie să împrăştie pleava şi paiele pe cîmp ci, concomitent cu recoltatul, paiele să se baloteze pentru a împiedica împrăştierea seminţelor sau fructelor de buruieni pe sol.

b) *Organizarea serviciilor de carantină şi controlul seminţelor.* Organizarea şi activitatea acestui serviciu are loc în baza H.C.M. nr. 352/1952 cu privire la organizarea carantinei fitosanitare şi la măsurile de carantină pentru protecţia plantelor agricole împotriva dăunătorilor, bolilor şi buruienilor.

Carantina trebuie să se refere nu numai la materialul de semănat, ci şi la furajele şi aşternutul pentru animalele care se importă sau exportă pe orice cale, materialul de ambalaj, materialul din vagoane etc. Grija la punctele de control se referă atît faţă de buruienile care sînt, cît şi faţă de cele care nu sînt în flora ţării noastre.

c) *Distrugerea diferitelor focare de infestare cu seminţe de buruieni.* Pentru a preveni infestarea solului cu buruieni din aceste surse sînt necesare următoarele măsuri :

— să se cosească înainte de maturitatea buruienilor, pentru fîn sau pentru siloz, culturile foarte îmburuienate apreciate după scara A. I. Malţev cu nota 4, chiar în cazul cînd sînt destinate pentru producerea de seminţe ;

— de asemenea, să fie cosită regulat marginea şoselelor, a şanţurilor, a drumurilor de exploatare din cîmp, marginea perdelelor silvice de protecţie, a căilor ferate, digurile, canalele de irigare etc. ;

— resturile, deşeurile rezultate de la curăţarea seminţelor cu vînturătoarea, selectorul, triorul sau alte maşini, măturătura din depozite, magazii, arii, gunoiul de curte cu seminţe de buruieni să se ardă sau să se îngroape adînc, iar cele care se mai pot folosi în hrana animalelor să fie în prealabil opărite sau măcinate ;

— în grădinile de legume, livezi de pomi, vii etc. să nu se lase la margine sau pe cărări buruieni care îşi pot scutura sămînţa ;

— toate locurile unde au fost tîrle de oi, platforme de bălegar, arii care sînt destinate şi în viitor acestui scop, trebuie întreţinute absolut curate prin cosit, arat sau prăşit, fără nici o buruiană care să producă sămînţă.

d) *Curăţarea apelor de irigat de seminţele de buruieni.* Apa din rîuri, fluvii, de pe canalele de irigare sau de scurgere pe pante poate transporta diferite seminţe de buruieni.

Unele seminţe de buruieni îşi păstrează vitalitatea în apă şi nămol cîţiva ani. Seminţele plantelor cultivate mor în apă sau nămol după cel mult 8 luni [33].

Pentru curăţarea apei de seminţele de buruieni care plutesc, se recomandă aşezarea de obstacole sau vane pe cursul canalelor, unde apa circulă mai liniştit. Pentru reţinerea seminţelor se folosesc site de sîrmă cu desimea corespunzătoare, spre a nu împiedica circulaţia apei, dar care să oprească seminţele de buruieni.

2. Metodele de distrugere directă (curative).

Măsurile de distrugere directă sau curative sînt îndreptate atît împotriva buruienilor, cît şi împotriva organelor lor de înmulţire (seminţe, rizomi, rădăcini care dau lăstari etc.).

La baza acestor măsuri stau: plasarea raţională a culturilor în asolament, lucrările raţionale aplicate solului, însămînţarea în mod raţional şi la timp a culturilor, întreţinerea curată a culturilor, metodele şi mijloacele chimice de combatere a buruienilor.

a) *Plasarea raţională a culturilor în asolament.* Aşa cum am văzut mai înainte, buruienile infestează de preferinţă o anumită grupă de culturi sau chiar o singură cultură.

Buruienile de primăvară se dezvoltă bine, de pildă, în culturile de primăvară, iar cele de toamnă, în culturile de toamnă (grîu, secară, orz). Cerealele de toamnă îşi reiau vegetaţia în primăvară de timpuriu şi nu îngăduie dezvoltarea buruienilor de primăvară.

Ţinînd seama de modul cum luptă fiecare plantă sau un grup de plante cu buruienile, de dezvoltarea lor, de lucrările pe care le necesită înainte şi după însămînţat, se poate realiza o plasare raţională a culturilor cu efect bun în combaterea buruienilor. De pildă, după cerealele de primăvară, care luptă slab cu buruienile, se însămînţează culturi de toamnă sau plante prăşitoare, care luptă bine cu buruienile.

b) *Lucrările solului.* În combaterea buruienilor, lucrările raţionale ale solului constituie în prezent cea mai importantă măsură curativă care se aplică în producţia agricolă.

Prin lucrări se distrug cele mai dăunătoare şi mai răspîndite buruieni. Lucrările solului au însă nu numai un caracter curativ, ci şi rolul de a preveni infestarea solului şi a culturilor pentru anii următori. Cele mai importante lucrări în legătură cu combaterea buruienilor sînt: arătura, grăparea, lucrările cu cultivatorul, cu grapa cu discuri etc. Mai detailat, lucrările solului vor fi tratate în capitolele următoare.

c) *Însămînţarea în mod raţional şi la timp a fiecărei culturi.* Prin semănatul cerealelor în rînduri obişnuite seminţele sînt repartizate raţional în spaţiu şi îngropate uniform, ceea ce favorizează germinarea lor uniformă şi răsărirea concomitentă a plantelor. Ca urmare, culturile acoperă repede întreaga suprafaţă şi înăbuşă buruienile.

La plantele prăşitoare, semănatul cu spaţii mai mari între rînduri se face în directă legătură şi cu necesitatea lucrărilor de prăşit, prin care se distrug buruienile.

Semănatul cît mai timpuriu, atît cît îngăduie temperatura minimă de germinat şi cu densitatea necesară, sînt, de asemenea, metode eficace de luptă împotriva buruienilor.

d) *Întreţinerea culturilor.* Lupta împotriva buruienilor trebuie să continue şi după semănatul culturilor. Culturile semănate în rînduri obişnuite trebuie

întreţinute în primul rînd prin plivitul manual sau chimic. Culturile semănate în rînduri rare (porumb, floarea-soarelui, sfeclă, cartofi etc.) se pot grăpa sau se pot lucra cu sapa rotativă, pentru distrugerea buruienilor tinere înainte de răsărit şi după ce au răsărit bine. Ulterior se lucrează de cîteva ori printre rînduri, distrugîndu-se buruienile cu sapa, prăşitoarea sau cultivatorul.

Răritul la timp al culturilor prăşitoare provoacă fortificarea plantelor şi le măreşte capacitatea de a concura cu succes buruienile pentru factorii de vegetaţie.

În cazul cînd solul se lucrează raţional pînă la semănat, culturile sînt mai curate şi lucrările de întreţinere sînt foarte mult uşurate.

e) *Combaterea buruienilor în orezării şi alte terenuri irigate.* Prin introducerea lucernei pe 3—4 sole în asolamentele cu orez, infestarea solului cu seminţe de *Echinochloa* sp. scade cu peste 90%.

Pe solele unde urmează 4—5 ani orez după orez, se poate lucra imediat după recoltatul orezului la 10—12 cm cu plugul şi la 2—3 săptămîni se face arătura adîncă. Pe solul infestat cu stuf se ară după recoltat la 16—18 cm, pentru a tăia rizomii şi a-i expune uscării la soare, iar în iarnă, acţiunii gerului. În primăvară se ară de timpuriu la 22 cm adîncime.

Pe suprafeţele cultivate cu orez, bine nivelate şi raţional irigate se pot distruge aproape 90% din *Echinochloa crus-galli.*

O perioadă mai lungă între semănatul orezului şi prima udare face să germineze un număr mare de seminţe de *Echinochloa* sp. După răsărit apa trebuie să treacă peste buruieni cu circa 10 cm, pînă ce speciile de *Echinochloa* sp. sînt omorîte. Ulterior, nivelul apei trebuie să scadă treptat, iar pînă la înfrăţitul orezului să ajungă normal.

Toate canalele şi digurile de pe suprafaţa amenajată şi cultivată cu orez trebuie întreţinute curate prin cosire înainte de înfloritul celor mai timpurii buruieni.

Terenurile irigate şi cultivate cu alte plante anuale se infestează repede cu *Echinochloa crus-galli*, *Vicia angustifolia* şi alte buruieni. În schimb, ovăzul sălbatic *(Avena fatua)* şi pirul comun *(Agropyrum repens)* dispar aproape complet. Majoritatea buruienilor cu rădăcini care dau lăstari se menţin la fel ca pe terenurile neirigate, iar susaiul *(Sonchus arvensis)*, volbura *(Convolvulus arvensis)* şi altele se înmulţesc în mod simţitor.

Toate canalele trebuie întreţinute curate prin cosiri repetate mai înainte ca buruienile să înflorească. Cea mai bună măsură însă, ca şi în cazul orezăriilor, este de a se însămînţa canalele de irigare cu amestecuri de ierburi, încă de la construcţia lor, pentru a nu permite instalarea buruienilor.

f) *Combaterea buruienilor prin mijloace chimice.* Pe baza colaborării dintre ştiinţele agronomice şi chimice s-a găsit o cale în plus care ajută la combaterea buruienilor din culturi cu ajutorul anumitor substanţe chimice, numite erbicide.

În raport cu influenţa lor asupra plantelor, erbicidele se împart în : 1) **erbicide de contact** ; 2) **erbicide din grupa substanţelor stimulatoare** care, în

cantitate mare, devin inhibatoare de creştere şi 3) **erbicide sistemice nestimulatoare de creştere.**

Erbicidele de contact sînt substanţe chimice, organice sau minerale, care distrug într-o perioadă scurtă ţesuturile vii la contactul cu acestea : sulfatul de cupru, sulfatul de fier, acidul sulfuric, cloratul de potasiu şi altele.

Erbicidele din grupa substanţelor stimulatoare nu distrug ţesuturile plantelor, ci pătrund în interiorul lor prin cuticulă şi epidermă, circulînd în plantă în toate părţile. Dacă sînt în cantitate mică, 1—10 g/ha, în primele faze ele reprezintă substanţa stimulatoare, iar dacă depăşesc 10 g/ha, au acţiune dăunătoare pentru buruieni şi devin erbicide [8]. Ele pătrund în sistemul libero-lemnos, cauzează perturbări ale metabolismului şi ulterior modificări anatomo-morfologice, iar buruienile mai pot trăi de la cîteva zile pînă la 2—3 săptămîni.

Erbicidele se mai pot grupa în **selective,** adică distrug buruienile, lăsînd nevătămate plantele cultivate, şi erbicide **cu acţiune totală,** cînd atacă întregul înveliş de vegetaţie, inclusiv plantele cultivate.

În raport cu compoziţia lor chimică erbicidele pot fi : *compuşi organici* şi *compuşi minerali* [38, 67].

Dintre *compuşii organici* fac parte diferite hidrocarburi, compuşii fenolici, compuşii alchil-carboxilici, compuşii aril-carboxilici, compuşii carbamici, compuşii cianici, compuşii heterociclici cu azot.

Dintre *compuşii minerali,* folosiţi foarte rar, sînt : acidul sulfuric şi compuşii săi, apoi arseniaţii, cloraţii etc.

Compuşii fenolici şi *alchil-carboxilici* au o mai mică importanţă ca erbicide.

Compuşii aril-carboxilici cuprind erbicide foarte selective din grupa substanţelor stimulatoare de creştere, care pătrund şi circulă în interiorul plantelor, avînd deci o influenţă sistemică.

Dintre aceşti compuşi fac parte acidul 2,4-diclorofenoxiacetic (2,4-D) ; acidul 3,4-diclorofenoxiacetic (3,4-D) ; acidul 2,4-diclorofenoxibutiric (2,4-DB) ; acidul 2-metil, 4-clorofenoxiacetic sau metoxon (2 M-4-C sau MCPA), acidul 2-metil 4-clorofenoxibutiric (MCPB) ; acidul 4-clorofenoxiacetic (4-C) ; acidul 2,4,5-triclorfenoxiacetic (2,4,5-T) ; acidul 2,3,6-triclorobenzoic (2,3,6-T).

Cele mai folosite sînt sărurile de sodiu, de amoniu, de potasiu, apoi sărurile de amine şi esterii (metilic, etilic, butilic etc.). În ţara noastră s-a sintetizat sarea de sodiu a acidului 2,4-diclorofenoxiacetic (Diclordon sodic).

Metoda cea mai folosită de combatere a buruienilor cu aceste erbicide constă în stropirea culturilor în timpul vegetaţiei. În regiunile umede şi în anii mai umezi eficacitatea erbicidelor este mai ridicată decît în regiunile secetoase şi în anii secetoşi. Pe solurile bine lucrate eficacitatea lor este mai mare decît pe solurile slab lucrate. Erbicidele vatămă buruienile dicotiledonate şi foarte slab buruienile monocotiledonate, lăsînd nevătămate cerealele (grîu, secară, orz, ovăz, porumb, mei, sorg, iarbă de Sudan), ceapa, sparanghelul, iar în doze mai reduse chiar măzărichea, lucerna etc.

Frunzele de cereale sînt mai înguste, lanceolate, aşezate aproape vertical, au epiderma mai groasă şi acoperită cu perişori fini, care împiedică erbicidele să

ia contact cu suprafaţa activă. În afară de aceasta, la graminee, pînă la apariţia spicului sau a paniculului, vîrful este acoperit de teaca ultimelor frunze.

Culturile de floarea-soarelui, rapiţă, muştar, in, fasole, soia, sfeclă, cartofi, hrişcă, lupin, măzăriche, sparcetă, ricin, viţă-de-vie, pomi fructiferi nu pot fi stropite cu erbicide stimulatoare de creştere, deoarece sînt vătămate şi pier.

În general se pot folosi economic în cazul cînd la data tratamentului sînt mai mult de 20 buruieni la metrul pătrat. Se folosesc în doze mici, se aplică uşor, nefiind necesar să se stropească întregul înveliş format de buruieni, ci numai o parte, pentru ca ulterior întreaga buruiană să fie distrusă.

Pentru combaterea eficace, buruienile, şi îndeosebi cruciferele, trebuie să aibă 3—8 frunze adevărate, lungi de 2—5 cm sau puţin mai mari, dar fără să apară butonul floral.

Culturile infestate de urda vacii *(Lepidium draba)*, pălămidă *(Cirsium arvense)* se vor trata cînd buruienile au format rozetă sau cel mai tîrziu la apariţia tulpinii, cele infestate de volbură *(Convolvulus arvensis)*, hrişcă urcătoare *(Polygonum convolvulus)*, se vor trata cînd volbura prezintă lăstari de 8—12 cm lungime. Cerealele, în momentul tratamentului, trebuie să fie la începutul perioadei de înfrăţire sau în timpul înfrăţirii, cînd au o înălţime de 10—20 cm.

Pe timp răcoros, sub 10°C, erbicidele stimulatoare acţionează, în general, mai slab decît pe timp mai călduros. Prin tratamentele efectuate între 20°—30°C se obţin cele mai bune rezultate. 2M-4C (Raphone) acţionează bine şi la temperaturi de circa 10°C.

Prin tratamentele făcute dimineaţa se obţin rezultate mai bune decît prin cele făcute în timpul arşiţei solare.

În general, între tratament şi prima ploaie este bine să treacă o perioadă de cel puţin 7—8 ore de timp liniştit, lumină suficientă şi temperatură peste 15°C.

Doza de erbicid necesară ca preparat comercial se apreciază în primul rînd după conţinutul lui în substanţă activă, fără impurităţi, iar cantitatea de soluţie la hectar este în funcţie de aparatul de stropit.

Pentru stropit se pot folosi :

a) Motopompa cu pulverizare fină şi debit de 400—450 l/ha, care poate pulveriza bine la viteze cuprinse între 2,6—3 km/oră. La viteze mai mari cantitatea de lichid folosit (norma) devine prea mică.

b) Avionul şi helicopterul care posedă dispozitive cu pulverizare fină, avînd un debit de 100—200 l/ha.

Pe suprafeţe mici se pot folosi şi aparate de spate de tip vermorel şi calimax, cu pulverizare mai puţin fină, fiind necesară o cantitate de soluţie de 600—800 kg/ha, dar păstrîndu-se aceeaşi cantitate de erbicid la hectar.

Compuşii aril-carboxilici, ca şi cei fenolici, administraţi în timpul vegetaţiei pot menţine curate de buruieni culturile de porumb circa 4—5 săptămîni, pe vreme mai secetoasă, înlocuind primele două praşile, sau numai 2—3 săptămîni, dacă timpul este umed, înlocuind numai o praşilă.

Se pot da, în raport cu gradul de îmburuienare, faza în care se află buruienile şi plantele de porumb, următoarele erbicide [67] : 0,45—1,90 kg/ha 2,4-D ; 0,50—2,00 kg/ha 2,4-D amină ; 0,40—1,60 kg/ha 2,4-D ester ; 1—3 kg/ha

2M-4C (MCPA) ; 0,50—1,90 kg/ha 2M-4C amină ; 1,3—4 kg/ha 4-C ; 6—12 kg/ha dinitrosecundarbutilfenol (DNBF).

Mazărea şi în general leguminoasele, fiind mai sensibile, necesită doze mai mici : 0,300 kg/ha — 2,4-D, sare de sodiu, sau chiar 0,250 kg/ha sau, şi mai bine, 0,400—0,500 kg/ha 4C sau 2M-4C săruri de sodiu. În momentul tratamentului muştarul trebuie să aibă 4—5 frunze, cu rozeta întinsă pe sol, iar mazărea cel puţin 20 cm înălţime, neculcată pe sol [68].

Modul cum reacţionează diferitele culturi şi buruieni în urma tratamentului cu 2,4-D se poate aprecia după următoarea clasificare de orientare[66] :

1. *Plante cultivate*

a — *Foarte sensibile* : rapiţa şi, în general, cruciferele, legumele, viţa-de-vie, pomii fructiferi, arbuştii din perdelele de protecţie.

b — *Sensibile* : mazărea, lucerna şi, în general, leguminoasele, apoi floarea-soarelui.

c — *Mijlociu de sensibile* : inul.

d — *Rezistente* : cerealele păioase şi, în general, gramineele, ceapa, usturoiul.

2. *Buruieni*

a — *Foarte sensibile* : muştarul sălbatic *(Sinapis arvensis)*, pentru combaterea cărora sînt necesare 0,250—1,300 kg/ha 2,4-D, în raport cu faza de vegetaţie.

b — *Sensibile* : vărzoiul *(Brassica elongata)*, cînepa *(Cannabis sativa)*, traista ciobanului *(Capsella bursa-pastoris)*, căpriţa *(Chenopodium album)*, ridichea sălbatică *(Raphanus raphanistrum)*, muştarul alb *(Sinapis alba)*, punguliţa *(Thlaspi arvense)*, măzărichea (*Vicia angustifolia* şi *Vicia striata*). Pentru combaterea lor sînt necesare doze de 0,700—1,500 kg/ha 2,4-D.

c — *Mijlociu de sensibile* : ştirul (*Amaranthus retroflexus* şi *Amaranthus albus*), pălămida *(Cirsium arvense)*, urda-vacii *(Lepidium draba)*, hrişca urcătoare *(Polygonum convolvulus)*, piciorul-cocoşului *(Ranunculus arvensis)*, ciurlanul *(Salsola ruthenica)*, mohorul (*Setaria viridis* şi *Setaria glauca*), scaiul măgăresc *(Onopordon acanthium)*, rugii *(Rubus caesius)*, colţul-babei *(Tribulus terrestris)*, holera *(Xanthium spinosum)*, neghina *(Agrostemma githago)*.

Pentru combaterea lor sînt necesare doze de 1,5—2 kg/ha 2,4-D, precum şi un adaos de muianţi.

d — *Rezistente* : ovăzul sălbatic *(Avena fatua)*, pirul gros *(Cynodon dactylon)*, aliorul *(Euphorbia agraria, Euphorbia falcata, Euphorbia stepposa, Euphorbia virgata)*, turiţa *(Galium tricorne)*.

Dintre *compuşii heterociclici cu azot*, importanţă mai mare au căpătat în ultimii ani Simazinul, Atrazinul, A-1114, Primatolul şi altele.

Aceste erbicide au o selectivitate deosebită faţă de porumb. Ele se prezintă ca un praf fin, alb, alb murdar.

Apa antrenează erbicidul în sol de unde ajunge în plantă, fiind absorbit prin rădăcini. Foarte sensibile sînt în general buruienile anuale dicotiledonate şi destul de sensibile gramineele anuale, cum sînt *Setaria* sp., *Echinochloa crus-galli* şi altele. Au în general o acţiune mai slabă asupra buruienilor perene cu rădăcina adîncă. Activitatea biologică mai ridicată a Simazinului asupra buruienilor se obţine în regiunile mai umede (pe podzoluri, pe soluri brune

podzolite etc.) şi cea mai slabă pe cernoziomuri şi alte soluri de stepă şi silvostepă.

Atrazinul a dat în toate regiunile din ţara noastră, şi în special în regiunile de stepă şi silvostepă, rezultate mai bune decît Simazinul şi acţionează în general mai repede.

Pentru combaterea buruienilor anuale dicotiledonate şi monocotiledonate din semănăturile de porumb, Simazinul şi Atrazinul se pot folosi înainte de însămînţat şi la însămînţat, în cantitate de 10—12 kg/ha cu 400 litri apă, cînd se administrează pe toată suprafaţa, sau 3 kg/ha cu 350—400 litri apă, metodă mai apreciată în prezent, cînd se administrează pe zona rîndurilor, la semănat. Ulterior sînt necesare numai praşile mecanice printre rînduri.

Efectul Atrazinului durează 1—3 ani, ceea ce face ca după porumbul tratat cu Atrazin în doze mai mari de 5 kg/ha să nu se poată însămînţa grîul de toamnă.

În ultimii ani în ţara noastră s-au obţinut date privind întreţinerea culturilor de porumb fără prăşit sau prin folosirea îmbinată a erbicidelor (10, 15 şi 20 kg/ha) şi a praşilelor [58] (tabelul 23).

Tabelul 23

Influenţa folosirii Atrazinului şi a reducerii lucrărilor de întreţinere asupra producţiei de porumb boabe în perioada 1962—1963

Variantele		Fundulea, regiunea Bucureşti		Lovrin, regiunea, Banat		Turda, regiunea Cluj	
Lucrările de întreţinere	Atrazin kg/ha	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
1) 12 lucrări mecanice Mt.	—	3 008	100	5 733	100	5 392	100
2) 6 lucrări mecanice	10 15 20	2 967 3 076 3 062	99 102 103	5 841 5 916 5 868	102 103 102	5 027 4 974 3 134	93 92 95
3) 4 lucrări mecanice	10 15 20	2 813 3 063 3 249	94 102 108	5 653 5 794 5 776	99 101 101	4 826 4 797 4 905	90 89 91
4) 3 lucrări mecanice	10 15 20	2 651 2 691 2 772	88 89 92	5 708 5 846 5 713	100 102 100	4 388 4 671 4 952	81 87 92

Variantele cercetate au fost următoarele: *1)* aplicarea a 12 lucrări mecanice în mod obişnuit (pregătirea solului pentru semănat, semănatul, lucrările solului după semănat şi recoltat); *2)* aplicarea a 6 lucrări mecanice (arat plus grăpat, lucrarea cu discurile şi grăpat înainte de semănat, semănat plus erbicide, sapa I rotativă, praşila a II-a mecanică şi recoltatul); *3)* aplicarea a

4 lucrări mecanice (arat plus grăpat, semănat plus erbicide, praşila a III-a şi recoltatul) ; *4)* aplicarea a 3 lucrări mecanice (arat plus grăpat, semănatul plus erbicide, recoltatul).

Cercetîndu-se gradul de îmburuienare şi felul buruienilor, s-a constatat că pe parcelele tratate cu erbicide s-a menţinut o bună parte dintre speciile de *Setaria, Echinochloa crus-galli, Sorghum halepense, Digitaria sanguinalis* etc.

Analizele de umiditate au arătat că nu sînt diferenţe esenţiale în raport cu numărul de lucrări mecanice aplicate, fără sau cu erbicide în diferite cantităţi. De asemenea, nu este influenţat conţinutul de humus, NO_3, P_2O_5, K_2O din sol.

S-au sintetizat erbicide pentru distrugerea buruienilor şi din alte culturi. Astfel, la soia se pot folosi Linuronul, un derivat al ureei, în doză de 2—3 kg la ha, sau Amiben (acidul 3 amino 2,5 diclor benzen) în doză de 8—10 kg/ha, aplicate pe zona rîndului la semănat (33 cm).

La sfecla-de-zahăr se poate folosi Pyramin (1 fenil 4 amino 5 cloropiridazol) în doză de 3 kg/ha în 200—600 l apă.

Tratamentul se face fie o dată cu semănatul, fie cînd sfecla are cîteva frunze şi buruienile sînt încolţite.

La floarea soarelui se poate folosi Prometrin în doză de 3 kg/ha pe zona rîndului la semănat. Acelaşi erbicid se poate folosi la cartofi, pe toată suprafaţa, înainte de semănat, în doză de 5 kg/ha.

★

★ ★

Pentru combaterea lui *Echinochloa* sp. din culturile de orez, rezultate bune s-au obţinut pînă în prezent cu Surcopur şi mai ales cu STAM F-34 (3-4-diclor-propionanilidă). STAM F-34 se dă între 10 şi 12 kg/ha din produsul comercial, cu circa 400—500 l apă, în momentul cînd plantele de *Echinochloa* sp. au 2—3 frunze. În acest scop, după răsărirea buruienilor se scurge apa şi după 30 de ore se administrează soluţia cu erbicidul, se lasă 24—48 de ore pentru ca erbicidul să-şi facă efectul, apoi se introduce apa pe parcele în mod normal. Dacă se întîrzie cu tratamentul, doza de erbicid trebuie mărită la 16—18 kg/ha.

Cu STAM F-34 dat în mod raţional se pot distruge peste 90% din *Echinochloa* sp. Doza de Surcopur este de 16—18 şi respectiv 20—24 kg/ha.

Pentru distrugerea vetrelor de *Scirpus* din culturile de orez, se pot folosi erbicidele Weedar (SUA) sau 2,4,5-TP în cantitate de 3 l/ha în 400 l apă. Tratamentul se face prin stropirea în apă, cînd *Scirpus* are 4—5 frunze deasupra nivelului apei. Orezul este protejat în acest caz de pînza de apă (10—15 cm), avînd vîrful frunzelor întinse pe suprafaţa apei. După 10—15 zile plantele de *Scirpus* se macerează începînd de la colet şi pier.

Combaterea buruienilor, cu ajutorul erbicidelor, în livezi, vii şi grădini de legume. Combaterea buruienilor pe cale chimică din livezi, vii şi grădini de legume a fost studiată în ultimii ani la Institutul de cercetări horti-viticole. Din datele obţinute se desprind următoarele (A l. V. A l e x a n d r i şi colab. 1961, 1964) :

Rezultate pozitive s-au obţinut în livezile de seminţoase (în special la păr şi măr). Cele mai bune erbicide s-au dovedit Simazinul, Atrazinul, A-1089 şi

14—3691

altele. În regiunile umede Simazinul se poate aplica în doze de 5 kg/ha substanţă activă, sau 8 kg/ha Simazin 4% granulat, iar în zonele mai secetoase rezultate mai bune dă Atrazinul în doză de 5 kg/ha substanţă activă sau A-1089 (Domatol) în doză de 20 kg/ha. Tratamentul se face imediat după arătura de toamnă sau de primăvară, sau în timpul iernii, chiar pe zăpadă. Aplicarea după arătura de primăvară dă rezultate bune dacă în următoarele 6—7 zile vin precipitaţii suficiente. În primăvară şi vară terenul rămîne curat de buruieni pînă toamna.

Mai rezistente s-au arătat unele buruieni a căror rădăcină poate pătrunde pînă la 60—70 cm şi mai mult (pălămida, volbura etc.) precum şi gramineele perene (pirul tîrîtor, pirul gros etc.).

Compuşii aril carboxilici şi fenolici s-au dovedit mai puţin eficace, aceştia putînd înlocui o lucrare a solului în primăvară, fiind necesare ulterior praşile.

Prin aplicarea erbicidelor din grupa triazinelor, cheltuielile cu întreţinerea solului curat de buruieni se reduc cu circa 50%.

Combaterea buruienilor din vii se realizează prin îmbinarea metodelor chimice cu praşilele. Cele mai bune rezultate se obţin pe solurile nisipo-lutoase, luto-nisipoase pînă la lutoase şi cele mai slabe pe solurile luto-argiloase şi argiloase.

Dintre erbicide se pot folosi Atrazinul în doză de 8—10 kg/ha, Simazinul în doză de 5 kg/ha sau A-1089 (Gesatop SA 13 sau Dalapon) în doză de 15 kg/ha plus 2—3 praşile mecanice. Aceste erbicide nu se pot folosi la viile sub 4 ani.

Simazinul şi A-1089 (Gesatop SA 13) aplicate fără praşile dau rezultate apropiate de cele obţinute prin lucrările solului, în timp ce Atrazinul dă rezultate mai slabe. Simazinul dă rezultate bune numai în regiunile umede, pe cînd Atrazinul şi Gesatopul SA 13 dau rezultate bune şi în regiunile mai secetoase. Triazinele au o acţiune slabă asupra gramineelor cu rizomi, în afară de Gesatop SA-13.

Cheltuielile de întreţinere a viilor cu ajutorul erbicidelor îmbinate cu praşile sînt aproximativ egale cu cele făcute numai prin aplicarea praşilelor.

La combaterea buruienilor din culturile de legume se ţine seamă în primul rînd de plantă. În cultura de arpagic, de pildă, se pot aplica înainte de răsărire compuşi pe bază de Cloro-IPC (clorfenil carbamat de izopropil), în doză de 12 kg/ha, Bulpur (carbamat de potasiu), în doză de 1,5%, Selinon (DNOC) în doză de 0,3%, iar la ceapa de arpagic se poate aplica după răsărire Cloro-IPC 12—16 l/ha, Selinon 0,3%, Prevenol 12 l/ha, Bulpur 1,5%. Culturile de morcovi, pătrunjel, păstîrnac şi ţelină pot fi tratate cu Cloro-IPC 15 kg/ha înainte sau după răsărire, Alipur (butil M diclorfenil carbamat) 4 l/ha înainte sau după răsărire. După răsărire se poate folosi, de asemenea, A-1114 (Prometril) în doză de 2—3 kg/ha. *Orobanche* de pe rădăcinile de tomate se distruge prin stropirea buruienii cu soluţie de Selinon 0,75% sau alcool alilic 1%, fără a atinge plantele de tomate. Pepenii şi castraveţii se pot trata cu Alanap (acid N — 1-naftil ftalmic sare de sodiu) în doză de 5—8 kg/ha cu 8—10 zile înainte de răsărire, distrugîndu-se aproape toate buruienile.

CAPITOLUL III

LUCRĂRILE SOLULUI

În decursul dezvoltării agriculturii lucrările solului au reprezentat măsuri agrotehnice de cea mai mare importanță pentru obținerea producției agricole.

A. PROCESELE TEHNOLOGICE REALIZATE PRIN LUCRĂRILE SOLULUI

Prin aplicarea diferitelor lucrări, stratul arabil suferă pe toată grosimea sau numai în partea superioară următoarele procese tehnologice [8, 53, 54, 63]: *1)* întoarcerea sau răsturnarea și mai puțin deplasarea stratului întors; *2)* mărunțirea, afînarea și schimbarea constituției stratului întors (a greutății volumetrice și a porozității); *3)* amestecarea stratului de sol lucrat; *4)* îndesarea sau tasarea stratului superficial; *5)* nivelarea suprafeței și, în anumite cazuri, formarea brazdelor sau a rigolelor și coamelor.

1) *Răsturnarea stratului arabil.* Prin răsturnare se îngroapă resturile de miriște, îngrășămintele organice și minerale, buruienile în curs de creștere, resturile de buruieni uscate, insectele și germenii de boli spre a le distruge etc. În același timp se aduce la suprafață partea inferioară a stratului arabil cu activitate microbiologică aerobă redusă, dar, pe solul cu stratul cu humus suficient de gros, cu structură mai bună.

Întoarcerea stratului arabil se execută cu ajutorul plugului. O întoarcere incompletă și neregulată se face și cu alte unelte: cultivatorul, prășitoarea, sapa etc.

2) *Mărunțirea și afînarea* au ca scop așezarea unităților structurale într-o stare mai afînată pe tot stratul arabil sau numai în partea superioară.

În urma acestor procese, solul devine mai permeabil pentru aer și apă, se intensifică activitatea microbiologică și se acumulează substanțe nutritive asimilabile de către plante.

Mărunțirea și afînarea stratului arabil pe toată grosimea se face cu plugul, o dată cu răsturnarea brazdei, a unei părți din stratul subarabil, la 5—15 cm, cu ajutorul pieselor de subsolaj atașate la plug, iar afînarea superficială se realizează cu cultivatorul, grapa, grapa cu discuri etc.

După datele obţinute pe solul brun-roşcat de pădure — Moara Domnească — şi cernoziom castaniu — Mărculeşti — porozitatea stratului arabil şi subarabil înainte de arătură a fost următoarea (tabelul 24).

Tabelul 24

Porozitatea solului în procente înainte de arătură
(Cristescu Cucută Volumnia, 1962)

Orizontul şi adîncimea în cm	Brun-roşcat de pădure			Cernoziom castaniu		
	Totală	Capilară	Necapilară	Totală	Capilară	Necapilară
Aa — 5—15	51	28	23	54	29	25
An — 20—30	46	29	17	57	25	32

Din tabelul 24 rezultă că solul brun-roşcat de pădure necesită, cel puţin periodic, arături mai adînci de 20 cm, pe cînd la cernoziomul castaniu, datorită porozităţii necapilare mai mari în stratul subarabil, arăturile mai adînci sînt mai puţin necesare.

După datele obţinute pe podzol, porozitatea capilară şi necapilară în solul arat şi nearat a fost următoarea [7] (tabelul 25).

Tabelul 25

Porozitatea solului în procente pe podzol

Porozitatea solului	Inainte de arat	După arat
Totală	37,3	54,8
Necapilară	11,2	42,5
Capilară	26,1	12,3

Solurile grele, argiloase, posedă o slabă permeabilitate pentru aer. De aceea trebuie afînate iniţial pînă la formaţiuni structurale mai mari, de circa 10—15 mm. În perioadele secetoase însă, şi pe aceste soluri dă rezultate pozitive afînarea pînă la obţinerea de formaţiuni structurale sub 10 mm diametru.

Solurile uşoare, dimpotrivă, trebuie afînate mai puţin, mai ales în regiunile secetoase, unde formaţiunile structurale mici, de circa 0,25—5 mm, au un rol important în păstrarea umidităţii.

3) *Amestecarea* stratului de sol lucrat are ca scop formarea unui mediu omogen, cu aceleaşi însuşiri fizice, chimice şi biologice. Amestecarea se face, de exemplu, la încorporarea în sol a îngrăşămintelor organice, minerale şi a

amendamentelor şi se realizează cu plugul, cultivatorul, grapa cu discuri şi alte mijloace.

4) *Îndesarea* stratului superficial are ca scop refacerea spaţiilor capilare în stratul îndesat. Prin acest proces se provoacă urcarea apei către suprafaţa solului, se formează patul germinativ, se stabileşte contactul solului cu seminţele, în cazul cînd îndesarea se face după semănat, cu rădăcinile şi nodul de înfrăţire la culturile de toamnă dezrădăcinate pînă în primăvară etc. Tasarea solului se aplică mai mult în regiunile şi anotimpurile secetoase şi mai puţin în regiunile şi anotimpurile umede. Îndesarea solului se face cu tăvălugi de diferite feluri.

5) *Nivelarea* are ca scop micşorarea suprafeţei de contact a solului cu atmosfera şi reducerea evaporării apei, uşurarea lucrărilor de semănat, de întreţinere a culturilor, recoltat etc. şi ridicarea calităţii acestor lucrări.

Nivelarea se poate face cu ajutorul mijloacelor care produc şi o afînare (grapa cu colţi etc.) sau cu tăvălugul. Contrar nivelării, în anumite cazuri (la irigarea prin rigole, pentru înlesnirea evaporaţiei apei în regiunile umede şi reci, pentru încălzirea solului etc.), se trasează brazde sau rigole cu rariţa, plugul sau cultivatorul, provocîndu-se o denivelare a suprafeţei solului.

Principalele lucrări prin care se realizează procesele tehnologice arătate mai sus sînt : arătura, dezmiriştirea, grăparea, cultivaţia (lucrările cu cultivatorul), tăvălugirea.

B. ARĂTURA

Cea mai importantă lucrare a solului este arătura. Prin arătură se întoarce o parte sau tot stratul arabil, uneori şi o parte din stratul subarabil şi se mărunţeşte în mare măsură stratul întors.

Brăzdarul plugului taie stratul arabil pe dedesubt, la nivelul adîncimii arăturii. Stratul tăiat trece, pe măsura înaintării plugului, pe suprafaţa curbată a cormanei, unde suferă o serie de transformări fizice de care depinde în cea mai mare măsură calitatea arăturii. Cormana răstoarnă brazda şi concomitent cu aceasta afînează, mărunţeşte şi amestecă în bună măsură pămîntul.

Plugul cu antetrupiţă răstoarnă brazda în două faze care au loc concomitent, dar separat. Antetrupiţa răstoarnă partea superioară, care, în cazul solului cultivat cu plante anuale, deseori se sfărîmă în bulgări, iar în cazul solului acoperit cu leguminoase perene sau ţelină naturală se rupe în bucăţi. Trupiţa propriu-zisă întoarce partea inferioară a stratului arabil şi acoperă cu ea partea superioară răsturnată în brazdă de antetrupiţă.

Antetrupiţa se montează să pătrundă la 10—12 cm, în cazul cînd arătura se execută între 20—30 cm. Această arătură, denumită şi arătură perfecţionată, nu se poate executa în următoarele situaţii :

— pe solurile puternic îmburuienate, pe cele cu mirişte mare sau acoperite cu paie rămase de la combină, ori cu gunoi de grajd într-un strat gros ;

— pe solurile cu stratul superficial puternic înţelenit, în special de buruieni cu rizomi, înainte de a slăbi rizomii şi a-i distruge în mare parte ;

— pe solurile acoperite cu muşuroaie ;

— pe solurile acoperite cu un strat de resturi organice vii sau moarte în cantitate mare, bălţi desecate etc. ;

— pe podzoluri sau soluri brune puternic podzolite, în cazul cînd stratul cu humus este prea subţire şi nu îngăduie executarea arăturii la cel puţin 18—20 cm adîncime.

Pentru lucrarea adîncă a solului sînt şi alte metode, printre care menţionăm desfundarea cu pluguri speciale şi arătura cu plugul cu trupiţă şi subsolier.

Desfundarea este o lucrare foarte adîncă a solului, la 40—80 cm şi chiar mai mult, folosită pentru înfiinţarea de pepiniere pomicole, plantaţii de viţă-de-vie, pe crovurile din zona solului brun-roşcat de pădure etc.

Desfundarea se face cu pluguri speciale de tractor, cu trupiţă puternică. Pe suprafeţele mici desfundarea se poate face cu mijloace manuale (hîrleţul).

Prin desfundare se aduce deseori la suprafaţă stratul de sol din orizontul *B*, *A/C* şi chiar din orizontul *C*. Aceste orizonturi conţin substanţe sub forma unor compuşi insolubili şi neasimilabili de către plante şi uneori substanţe dăunătoare. De aceea, desfundarea se execută cu cîteva luni înainte de însămînţat sau plantat. Cea mai bună desfundare se face în vara şi toamna anului precedent, pentru ca substanţele din straturile de sol aduse la suprafaţă să aibă timpul necesar pentru a suferi anumite transformări fizice, chimice şi biologice.

În fiecare caz în parte, la desfundare trebuie să cunoaştem însuşirile diferitelor straturi de sol. Prin desfundat, straturile de sol fie că se amestecă în mare măsură (cu plugul special), fie că se inversează, cel de deasupra îngropîndu-se în adîncime. De aceea, solul se curăţă de seminţele de buruieni, de rizomi şi alte organe vegetative prin îngroparea stratului care le conţine în adîncime. Cu prilejul desfundării este bine să se dea îngrăşăminte organice, în special gunoi de grajd, în cantităţi mai mari decît în mod obişnuit, amendamente cu calciu pe podzoluri şi soluri podzolite şi îngrăşăminte minerale după condiţiile de climă şi sol.

Arătura cu plugul cu trupiţă şi subsolier. Prin această lucrare se păstrează avantajele arăturii adînci, dar se afînează şi stratul subarabil, lăsîndu-l pe loc. Subsolierii pot afîna stratul subarabil la 5—15 cm şi chiar mai mult, pe circa o treime din lăţimea brazdei.

Scormonirea stratului subarabil are ca scop înlesnirea pătrunderii în pro-

funzime a aerului şi a apei, împiedicarea proceselor de reducţie, intensificarea proceselor microbiologice aerobe, transformarea compuşilor neasimilabili sau nocivi plantelor în compuşi asimilabili.

Scormonirea stratului subarabil mai poate contribui la distrugerea stratului compact format la fundul brazdei (talpa plugului sau hardpan).

1. Condiţiile care determină calitatea arăturii

În afară de forma cormanei, calitatea arăturii mai depinde de însuşirile fizice ale solului, adîncimea şi lăţimea brazdei, viteza agregatului la arat etc.

a) *Însuşirile fizice* sînt legate, la rîndul lor, de starea de umiditate a solului, compoziţia mecanică, structura, felul bazelor adsorbite în complexul coloidal şi alţi factori [53, 54, 63].

Solul nisipos, de pildă, la o umiditate redusă are o coeziune mică ; pe măsura creşterii umidităţii, coeziunea creşte puţin, iar la o umezire mai mare coeziunea scade din nou.

Solurile nisipoase se lucrează bine atît în stare mai umedă, cît şi în stare mai uscată. Limitele de lucru sînt cuprinse între circa 20—85% din capacitatea maximă pentru apă sau circa 10—28% din greutatea solului uscat.

Solurile argiloase, la un conţinut redus de umiditate, au o coeziune mare, se mărunţesc şi se lucrează greu, rezultînd bolovani. O dată cu creşterea umidităţii, coeziunea scade, solul se mărunţeşte mai bine şi necesită eforturi mai mici pentru a fi arat. Dacă conţinutul în apă creşte şi mai mult, solul aderă la suprafaţa pieselor active, se lucrează iarăşi greu, iar cînd capătă însuşiri de plasticitate, brazdele au aspectul unor curele lucioase. Limitele conţinutului în apă pentru solurile argiloase sînt cuprinse între circa 40—60% apă din capacitatea maximă sau circa 15—22% din greutatea solului uscat.

Pe solurile lutoase coeziunea, plasticitatea şi adeziunea variază mai puţin în funcţie de umiditate faţă de solurile argiloase, iar intervalul conţinutului de apă la care se pot ara bine este ceva mai larg decît la cele argiloase.

Conţinutul în umiditate al solului la care se poate ara cu eforturile cele mai mici, rezultînd o lucrare de bună calitate, se numeşte, aşa cum am văzut în partea de pedologie, maturitatea fizică a solului. El corespunde în general umidităţii optime de formare a structurii şi este mai mic decît punctul limită de aderenţă şi capacitatea minimă pentru apă.

Maturitatea fizică se poate afla, dacă sîntem în cîmp, printr-o probă practică de lucru cu plugul înainte de începerea arăturilor. Mai simplu se procedează astfel : se ia o mînă de sol, se strînge uşor şi, dacă umezeşte palma fără să provoace scurgerea apei printre degete, iar lăsată să cadă în drum de la 1—1,20 m se desface în agregate, atunci este un indiciu că solul se poate lucra bine.

Umiditatea optimă pentru aratul ţelinei naturale, al lucernierelor şi trifoiştilor este mai mare decît pe solul cultivat cu plante anuale, atingînd pînă la 80—85% din capacitatea de apă capilară.

b) *Adîncimea arăturii* este, de asemenea, o condiţie a calităţii acestei lucrări. Ea variază însă în raport cu scopul arăturii.

După adîncimea la care se execută, arăturile se pot clasifica astfel :

— arătura superficială . . . . 13—17 cm ;
— arătura normală . . . . 18—20 cm ;
— arătura adîncă . . . . 21—30 cm ;
— arătura foarte adîncă . . . . . . 31—40 cm ;
— desfundarea . . . . peste 40 cm.

Modul de aplicare şi eficacitatea arăturilor la diferite adîncimi pentru principalele culturi, în funcţie de condiţiile pedoclimatice din ţara noastră, se vor trata în cadrul sistemelor de lucrări ale solului.

c) *Raportul dintre adîncimea şi lăţimea brazdei şi viteza agregatului la arat.* La arătura normală raportul adîncimii faţă de lăţime este de 1 : 1,4—1 : 1,5, la arăturile superficiale poate fi 1 : 2 sau chiar 1 : 3, pentru arăturile adînci 1 : 1, iar pentru cele foarte adînci, 1 : 0,8—0,9 [53, 54].

Pe solurile argiloase, care se mărunţesc mai greu, raportul trebuie să fie mai mare şi brazda mai îngustă. Cu cît solul este mai uşor şi se sfărîmă mai bine, cu atît raportul poate să fie mai mic şi brazda mai lată.

În procesul de răsturnare şi mărunţire a brazdei mai intervine viteza deplasării agregatului.

Din cercetările de pînă acum se poate trage concluzia că viteza agregatului la arat poate fi, pe solurile mijlocii şi grele, pînă la 7 km/oră, cu media cuprinsă între 5,5—6 km, iar pe cele uşoare între 5—5,5 km şi chiar sub 5 km/h.

2. Metodele de executare a arăturii

La executarea arăturilor pe suprafeţele plane, cea mai folosită metodă este prin împărţirea cîmpului în parcele cu lăţimea de aproximativ 80—100 m fiecare.

Arătura pe parcele poate fi de două feluri: arătura în lături (sau în afară) şi la cormană (sau adunată) (fig. 76). Prin arătura în lături se intră cu agre-

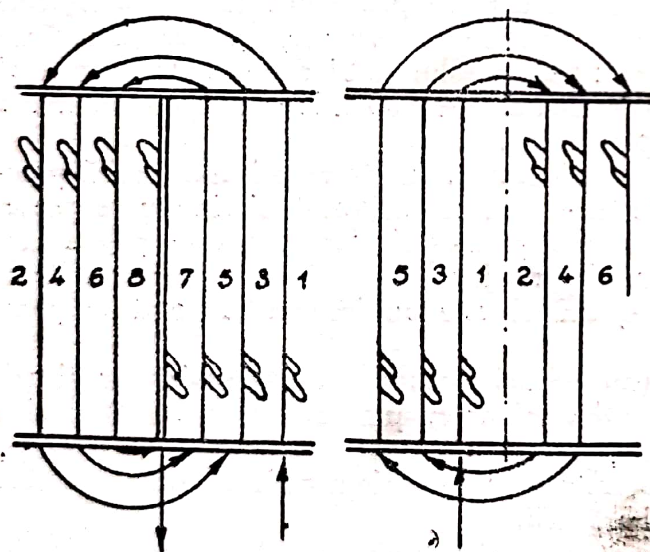


Fig. 76. Schema aratului pe parcele: în dreapta — la cormană; în stînga — în lături

gatul pe parcelă, pe la marginea din dreapta şi se execută prima cursă sau brazdă. La capăt, plugul este scos din brazdă, se execută un mers în gol, se întoarce şi se intră pe partea stîngă a parcelei, unde începe a doua cursă de

lucru. În acest caz, brazdele vor fi răsturnate către marginea parcelei. A doua cursă de lucru se execută față de mersul primei curse, pe partea stîngă a parcelei. La capătul parcelei se procedează cu agregatul ca și la capătul opus. Se execută cursa în gol și se intră pe parcelă pentru cursa a treia, alături de brazda făcută de prima cursă. Se continuă cu următoarele curse, astfel încît rezultă o arătură continuă, fără denivelări sau creste între brazde. La mijlocul parcelei, unde se alătură brazdele curselor de sens opus, rămîne un mic șanț sau brazdă. După prima parcelă se ară parcela vecină, rezultînd pe linia dintre parcele cîte o coamă, iar la mijlocul fiecărei parcele, cîte un șanț.

Arătura la cormană se începe intrînd cu agregatul prin mijlocul parcelei. La capătul parcelei, după ce se termină cursa se face o întoarcere în formă de buclă (jumătate din cifra 8), apoi se intră pe partea dreaptă a parcelei, alături de arătura făcută de prima cursă, astfel ca ambele arături să se atingă. Se execută apoi cursa a doua, astfel încît brazdele se răstoarnă spre mijlocul parcelei. Între prima și a doua cursă de lucru se formează o coamă, iar la marginea parcelei rezultă două șanțuri.

Prin arătura pe parcele la cormană și în lături, așa cum am văzut, rezultă coame și șanțuri, care creează o suprafață neuniformă. Pentru a înlătura acest neajuns, la arătura următoare, parcela care a fost arată la cormană se ară în lături, și invers, iar pentru a se micșora numărul coamelor și șanțurilor, se pot ara concomitent două parcele; prima și a treia la cormană, iar a doua și a patra în lături. Rezultă un număr de coame și șanțuri de două ori mai mic.

Pentru pătrunderea mai uniformă a stratului arabil și pentru uniformizarea suprafeței solului, dacă este posibil, se va schimba sensul arăturii în fiecare an. Dacă într-un an s-a arat într-un sens, în anul viitor se va ara perpendicular pe acesta.

Tot o metodă de arat pe parcele este și arătura în spinări. În acest caz, terenul se împarte în parcele de 10—15 m și se ară 1—2 ani la cormană, rezultînd la mijlocul parcelei o coamă, iar pe margine, două șanțuri sau brazde. Această metodă se practică pe solurile podzolice și podzolite și are avantajul că ajută la scurgerea excesului de apă în cele două brazde laterale.

Arătura continuă sau într-o singură parte se efectuează cu plugurile reversibile de animale sau de tractor PRP-2-35, care răstoarnă brazda numai într-o singură parte la toate cursele de arat, putîndu-se folosi atît pe suprafețele plane, cît mai ales pe terenurile în pantă. Pe pante se ară în curmezișul pantei și brazda se întoarce în josul sau în susul pantei, în raport cu înclinarea acesteia. La arătura continuă, agregatul are curse foarte mici de mers în gol, iar arătura nu prezintă nici șanțuri și nici coame.

C. DEZMIRIȘTIREA SAU LUCRAREA SUPERFICIALĂ A SOLULUI ACOPERIT CU MIRIȘTE[1]

Miriștea reprezintă resturile de tulpini rămase în vară pe cîmp, după recoltatul cerealelor sau al altor culturi (grîu, secară, orz, ovăz, rapiță, mazăre,

[1] Dezmiriștirea, executîndu-se de obicei cu grapa cu discuri, se numește deseori discuire. În loc de dezmiriștire se execută uneori o arătură superficială, la 12—14 cm.

borceag etc.), tăiate la circa 10—20 cm de la suprafaţa solului. Lucrarea superficială a solului, care se execută în unele cazuri imediat după recoltat, se numeşte dezmiriştire.

Dezmiriştirea se face la adîncimea de circa 8—12 cm, aceasta depinzînd de condiţiile pedoclimatice, de uneltele cu care se execută, de gradul de îmburuienare şi de felul buruienilor etc. Prin dezmiriştire se mărunţeşte în primul rînd solul la suprafaţă, pentru a crea un strat afînat. În acest scop se foloseşte grapa cu discuri. Piesele active ale grapei cu discuri trebuie să aibă unghiurile de atac mai mari (13—17°) decît pe terenul arat, pentru a obţine un strat afînat omogen şi suficient de adînc. Se poate lucra, la nevoie, de două ori, în două direcţii perpendiculare.

Dezmiriştirea este o lucrare care nu se aplică în toate cazurile, ci numai atunci cînd nu putem face sau nu este indicat să se execute arătura imediat după recoltat.

D. GRĂPAREA

Grăparea este o lucrare care constă în afînarea, mărunţirea şi în bună parte amestecarea şi netezirea stratului superior de sol. Grapele lucrează de la 2—3 cm pînă la 8—10 cm adîncime, aceasta depinzînd de o serie de condiţii. Grăpatul se execută pe solul arat, neînsămînţat sau după însămînţat, pe păşuni şi fîneţe naturale, pe terenul ocupat cu leguminoase perene, folosindu-se pentru diferite scopuri, diferite feluri de grape.

La grapele cu colţi, fiecare colţ lasă o urmă proprie, la o distanţă egală de urmele vecine. Colţii pătrund în sol, îl mărunţesc, sparg bulgării cu coeziune mică şi scoarţa.

La grapa 6 GCR-1,7 greutatea care revine pe un colţ este de 1,5—1,6 kg. La această grapă însă regimul de lucru poate fi în mare parte dirijat prin înclinarea care se dă colţilor faţă de sensul deplasării.

La grapele lanţate, folosite după semănătoare, în timpul lucrului devine activ tot cîmpul grapei.

La grapa stelată GS-3, în timpul deplasării, colţii pătrund în sol spărgînd scoarţa subţire, sfărîmă bulgării cu coeziune slabă şi îndeasă lateral pămîntul, prin acţiunea fiecărui colţ, lăsînd suprafaţa netedă.

Aici mai trebuie menţionată prăşitoarea sau sapa rotativă (SR-4,5). În timpul lucrului, piesele active pătrund la 3—4 cm adîncime, distrug scoarţa şi buruienile tinere, afînează solul fără a distruge structura şi vatămă plantele cultivate mai puţin decît grapele cu colţi care se tîrăsc la suprafaţă.

La grapele cu discuri GD-4, prin mărirea unghiului de atac discurile pătrund mai adînc, afînează mai bine stratul superficial, îl deplasează şi chiar îl întorc într-o oarecare măsură.

Grapele au o folosire largă în agricultură, completînd lucrarea cu plugul şi cultivatorul pe suprafeţele neînsămînţate, însămînţate sau chiar acoperite cu culturi.

Orice arătură, în afară de arătura adîncă făcută în toamnă pentru semănăturile de primăvară în regiunile umede, se grăpează pentru a mărunţi solul, pentru a elimina spaţiile mari rămase în timpul aratului şi pentru a nivela suprafaţa solului.

Arătura făcută în vară sau toamnă pentru semănăturile de toamnă, sau în primăvară pentru semănăturile de primăvară, se grăpează, de asemenea, concomitent sau imediat. Pentru a economisi timp şi forţă de tracţiune, după plug se pot lega 1—2 corpuri de grapă cu colţi sau, şi mai bine, grapa stelată.

Dacă arătura este bolovănoasă, cu grapa cu discuri se lucrează mai bine decît cu grapa cu colţi sau stelată, pentru că pulverizează mai puţin solul şi sfărîmă bulgării.

Primăvara, îndată ce se poate ieşi pe cîmp, se grăpează, de obicei, arătura de toamnă o dată sau de două ori, indiferent de data cînd vom însămînţa. În acest scop se foloseşte grapa cu colţi reglabili în poziţie verticală. De asemenea, se grăpează arăturile de vară după ploaie, imediat ce apar buruienile sau cînd solul prinde scoarţă.

După semănătoare se poate ataşa o grapă uşoară cu colţi, grapa lanţată sau părţi din ea după fiecare tub, pentru nivelarea suprafeţei solului.

Se pot grăpa culturile prăşitoare — porumb, cartofi, floarea-soarelui etc. — înainte şi după răsărire (nu în timpul răsăririi), pentru a sparge scoarţa, pentru a afîna şi aerisi solul, pentru a distruge buruienile tinere şi pentru a reduce evaporarea apei. Se foloseşte, în acest caz, grapa cu colţi reglabili în poziţie verticală sau îndreptaţi înapoi, mergînd perpendicular pe rînduri.

Leguminoasele perene (lucerna, trifoiul şi altele) se pot grăpa în primăvară, începînd din anul al doilea de viaţă şi după fiecare coasă.

Se grăpează, de asemenea, în primăvară şi după fiecare coasă, fîneţele, precum şi păşunile după fiecare perioadă de păscut, folosindu-se grapa cu colţi reglabili.

Sapa rotativă se poate folosi pentru distrugerea scoarţei, afînarea solului, distrugerea buruienilor tinere în primăvară pe culturile de toamnă, înainte sau după răsăritul porumbului, florii-soarelui etc., mai ales în regiunile secetoase.

După folosirea tăvălugului neted pe solul neacoperit cu culturi trebuie să urmeze o grapă uşoară cu colţi sau grapa cu colţii reglabili îndreptaţi înapoi, formînd un strat afînat de 2—2 cm.

Pentru o lucrare de calitate superioară şi pentru o pulverizare cît mai mică, solul trebuie să conţină (solurile grele şi mijlocii) 40—50% apă din capacitatea capilară.

Lucrările cu grapele cu colţi se execută atît concomitent cu lucrarea principală, cît şi ca lucrări independente. În primul caz, deplasarea grapei este legată de deplasarea agregatului pentru executarea lucrării principale. Ca lucrare independentă, grăpatul se execută prin metode diferite : prin deplasări în lungul sau perpendicular pe arătură şi mai rar în diagonală.

Atunci cînd arătura prezintă coame şi şanţuri pronunţate, grăpatul în diagonală este mai raţional, întrucît solul se mărunţeşte bine, grapa acţionează în unghi faţă de crestele arăturii şi suprafaţa solului rămîne netedă.

În cazul cînd solul arat se prezintă fără coame şi şanţuri se poate folosi orice metodă de grăpat. Viteza de lucru a agregatului cu grapa 6 GCR-1,7 este de 4—7 km pe oră, la grapa cu discuri GD-4 se va folosi viteza maximă, iar la grapa stelată depinde de viteza de deplasare a agregatului cu care lucrează.

E. LUCRĂRILE CU CULTIVATORUL (CULTIVAŢIA)

Din punct de vedere agrotehnic, cultivatoarele fac o lucrare intermediară între arătură şi grăpare. Cu ele se taie buruienile, se distruge scoarţa solului, se afînează solul pînă la o adîncime de 10—12 cm, se trasează brazde sau rigole pentru udat la irigarea prin brazde, se muşuroiesc şi se răresc plantele semănate în rînduri rare, se încorporează îngrăşămintele etc.

Piesele active ale cultivatoarelor sînt diferite şi mai perfecţionate decît ale grapelor. Cea mai răspîndită formă este săgeata, care are mai mult rolul de extirpare (tăiere a buruienilor) şi după aceea rolul de afînare a solului. La cultivatoarele universale, hrănitoare de plante, CPU-4,2, cuţitele au forme diferite: săgeată mare, săgeată mică, unilaterale (brici), organe de afînare a solului etc. La cultivator se mai pot monta piese suplimentare pentru administrarea îngrăşămintelor minerale şi organo-minerale granulate.

Tot în rîndul cultivatoarelor trebuie trecute sapa de mînă şi prăşitoarea de animale.

Cultivatoarele, avînd piese active foarte variate, au multiple întrebuinţări. În primăvară, după grăparea timpurie a arăturii de toamnă, sau chiar înainte de grăpare, dacă solul este bătătorit, se trece cu cultivatorul ori de cîte ori este nevoie pînă la însămînţat pentru a întreţine solul curat de buruieni şi afînat la suprafaţă. În vară, după executarea arăturii pentru însămînţările de toamnă, solul se poate lucra pînă la semănat ori de cîte ori se acoperă cu buruieni. Se poate trece cu cultivatorul pe arătura adîncă de vară pentru însămînţatul de primăvară, dacă solul se acoperă de buruieni sau se îndeasă puternic. Cultivatorul poate amesteca îngrăşămintele minerale cu stratul superficial de sol înainte de semănat. De asemenea se poate adapta şi pentru lucratul spaţiilor dintre rîndurile culturilor de prăşitoare: porumb, sfeclă, floarea-soarelui etc. În acest caz, piesele active se montează astfel încît să nu se suprapună rîndurilor pentru a nu tăia plantele.

Cultivatoarele universale hrănitoare de plante afînează solul şi distrug buruienile pe intervalul dintre rînduri la culturile prăşitoare, cît şi pe solul neacoperit cu culturi pînă la însămînţat, încorporează îngrăşămintele etc. Adîncimea lor de lucru poate merge de la cîţiva centimetri pînă la 15—18 cm. De pildă, cultivatorul CPU-4,2 poate servi, prin schimbarea pieselor active la lucrările de pregătire a solului pentru semănat, la formarea de rigole pentru irigat sau în alte scopuri, la lucrările de prăşit, la îngrăşarea suplimentară a culturilor etc. Cu sapa se întreţine solul în stare curată şi afînată, atît printre rînduri, cît şi pe rînduri la culturile de porumb, fasole, sfeclă, floarea-soarelui, ricin, culturi de bostănoase etc.

Prăşitoarea sau cultivatorul de animale serveşte pentru afînarea solului şi distrugerea buruienilor pe spaţiile dintre rîndurile culturilor prăşitoare.

La lucrarea pe terenul neacoperit cu culturi, cînd solul se pregăteşte pentru semănat, cît şi printre rîndurile de plante prăşitoare, cultivatorul se deplasează în parcursuri drepte şi întoarceri la capete sub formă de suveică, cu organele active scoase din pămînt.

Cu prăşitoarea se lucrează în parcursuri drepte, cuprinzînd o dată un singur spaţiu între două rînduri.

Viteza de lucru a cultivatoarelor depinde de o serie de factori. La cultivaţia totală viteza poate fi de 5—6 km pe oră, pe cînd la prăşit poate varia între 5—10 km/h, în funcţie de mărimea plantelor la prima pînă la ultima praşilă.

Cerinţele faţă de umiditatea solului la lucrările cu cultivatorul sînt aproximativ aceleaşi ca şi la lucrările cu grapa.

F. LUCRĂRILE CU TĂVĂLUGUL (TĂVĂLUGIREA)

Prin tăvălugire se urmăreşte în primul rînd tasarea stratului superficial de sol pentru a elimina spaţiile necapilare şi pentru a forma spaţii capilare.

Un tăvălug uşor presează suprafaţa solului cu circa 300 g/cm², tăvălugii mijlocii cu circa 400 g/cm², iar cei grei cu circa 500 g/cm² şi mai mult.

Calcularea presiunii tăvălugului *(P)* se poate face după următoarea formulă cu caracter practic [32] :

$$P = \frac{\text{Greutatea tăvălugului, în grame}}{\text{Lungimea tăvălugului în cm} \times \frac{1}{2}\ \text{lăţimea suprafeţei de reazem, în cm pe arătură}}$$

Greutatea tăvălugului se află cîntărindu-l, lungimea se află prin măsurare, iar suprafaţa de contact prin aşezarea lui pe arătură şi măsurarea lungimii şi lăţimii suprafeţei (dreptunghiulară) formată prin presiunea tăvălugului. Pentru a se realiza presarea necesară pe cîmp, tăvălugul neted 3 TN-1,4 se poate încărca cu balast în interior (pămînt), prin capacele de la capetele cilindrului, iar la cei inelaţi 3 TI-5,3 se pot pune saci cu balast pe cadru.

Presarea sau apăsarea se mai poate socoti în kg/cm lăţime de lucru. De pildă, tăvălugul 3 TN-1,4 încărcat cu balast în diferite cantităţi, presează cu 2,9—7,2 kg/cm lăţime de lucru.

La tăvălugii inelaţi 3 TI-5,3 apăsarea se transmite atît vertical, cît şi într-o oarecare măsură lateral, ceea ce face ca lucrarea să se apropie de aceea a compactoarelor, lăsînd solul la suprafaţă bine afînat.

Tăvălugii inelaţi distrug mai bine bulgării şi crusta solului decît cei netezi. Cînd se urmăreşte tasarea solului afînat cu tăvălugul inelar, viteza de deplasare este de 4—5 km pe oră, iar cînd se urmăreşte mai mult spargerea crustei şi mărunţirea bulgărilor, viteza de deplasare poate fi de 5—7 km pe oră.



Tăvălugii se pot folosi pe terenul neocupat cu culturi, pe care-l pregătim pentru semănat, apoi în ajunul semănatului, imediat după semănat sau chiar mai tîrziu.

În solul foarte afînat, aerul încărcat cu vapori se primeneşte cu uşurinţă cu aer dinafară, mai sărac în vapori. Dacă intervenim în acest caz cu un tăvălug care presează solul pînă la 7—8 cm adîncime, urmat de o grapă uşoară, care formează la suprafaţă un strat afînat de 2—3 cm, în stratul tasat aerul nu mai circulă cu uşurinţă, în timp ce apa din profunzime circulă către suprafaţă, prin spaţiile capilare restabilite. Dînd de stratul afînat de grapă, apa este împiedicată să ajungă pînă la suprafaţa solului unde s-ar evapora.

Tăvălugirea să nu se execute cînd solul este prea umed, deoarece se formează la suprafaţă un strat foarte îndesat, care după uscare se întăreşte, formînd o scoarţă groasă.

Pe solurile grele şi uscate, cu bolovani, aceştia se pot sfărîma prin tăvălugire rezultînd praf, sau bulgării pot fi îngropaţi în sol. Cele mai bune rezultate se obţin pe solurile mijlocii spre uşoare (lutoase, luto-nisipoase, nisipo-lutoase, turboase etc.), afînate şi la o umiditate cuprinsă între umiditatea de rupere a legăturilor capilare şi capacitatea minimă de apă.

Pe solurile nisipoase şi foarte nisipoase, tăvălugul neted îndeasă nisipul la suprafaţă, înlătură micile ondulaţii şi poate favoriza spulberarea grăunţilor fini de către vînt. În afară de aceasta, prin tăvălugire se îndeasă mult, încît se simte nevoia de a fi afînate din nou.

Printr-o folosire raţională, tăvălugii de diferite feluri pot căpăta o aplicare largă în agricultură. Dacă sîntem nevoiţi, de pildă, să însămînţăm într-un sol arat de curînd, pentru a provoca aşezarea solului se trece, înainte de semănat, cu tăvălugul inelat, iar în lipsa lui cu cel neted.

Prin tăvălugirea înainte de semănat, seminţele pot fi îngropate de brăzdarele semănătorii la adîncimea necesară în mod mai uniform, sînt aşezate de la început pe un strat de pămînt tasat, ceea ce asigură o bună germinaţie.

Tăvălugirea după semănat determină un contact mai strîns între seminţe şi sol, acestea absorb umiditatea necesară şi germinează într-o proporţie mai mare, mai uniform şi mai repede.

La semănatul seminţelor mici (mac, muştar, in, lucernă, trifoi, ghizdei, rapiţă, mei şi altele) este bine să se tăvălugească înainte de semănat, iar la semănatul seminţelor mai mari (sfeclă, orz, ovăz, grîu etc.) se poate tăvălugi după semănat.

Dacă solul este suficient de aşezat, iar patul germinativ s-a format prin tasarea solului pe cale naturală, se poate tăvălugi în primăvară numai după semănat. Aceasta numai în cazul cînd vremea este secetoasă, iar solul este uscat pe cîţiva centimetri la suprafaţă şi mai umed în adîncime.

La tăvălugirea înainte de semănat se folosesc tăvălugii mijlocii sau uşori, iar la tăvălugirea după semănat, tăvălugii grei.

Avantajul tăvălugilor inelaţi constă în aceea că ei produc şi o mărunţire a solului la suprafaţă, iar după tăvălugit nu mai este nevoie de grăpat.

Tăvălugirea solului se poate aplica şi la semănatul culturilor de toamnă: grîu, secară, orz, rapiţă, în cazul cînd arătura s-a făcut aproape de data

însămînțării, astfel încît pînă la însămînțat nu mai rămîne timp pentru așezarea solului pe cale naturală.

Tăvălugul poate avea și alte întrebuințări. Se tăvălugește, spre exemplu, arătura de întoarcere a țelinei naturale sau a leguminoaselor perene. În lipsa tăvălugirii, dacă survine secetă, pămîntul se usucă, păstrînd în jos un strat organic izolator nedescompus între stratul subarabil și cel mineral întors la suprafață.

Se pot tăvălugi imediat după semănat culturile furajere anuale (borceag, iarbă de Sudan etc.) pentru a favoriza germinarea semințelor și a netezi solul în vederea înlesnirii recoltatului mecanizat.

Pentru a înlesni descompunerea gunoiului introdus sub brazdă, în special în regiunile secetoase, este bine ca arătura să se tăvălugească.

În primăvară, cînd culturile de toamnă se constată că sînt descălțate sau dezrădăcinate, iar solul s-a zvîntat bine, se trece cu tăvălugul neted, de greutate mijlocie, pentru a restabili contactul solului cu rădăcinile și nodul de înfrățire.

CAPITOLUL IV

SISTEMUL LUCRĂRILOR DE BAZĂ PENTRU ÎNSĂMÎNȚĂRILE DE PRIMĂVARĂ

A. APLICAREA SISTEMULUI LUCRĂRILOR DE BAZĂ PE SUPRAFEȚELE CULTIVATE CU PLANTE ANUALE

Aceste lucrări se execută după culturi care se recoltează în vară sau în toamnă. Modul lor de aplicare în vară depinde de condițiile pedoclimatice, umiditatea solului, gradul de îmburuienare și felul buruienilor, mijloacele de lucru de care dispune gospodăria etc. Dacă mijloacele de lucru (pluguri și tractoare) sînt suficiente, astfel ca în circa 4—5 zile după recoltare să se are toată suprafața eliberată de culturi în vară, iar solul se prezintă suficient de umed, aplicarea lucrărilor de bază poate începe direct pe arătura adîncă.

Dacă, dimpotrivă, mijloacele de lucru sînt insuficiente, ceea ce determină întîrzierea arăturii, sistemul lucrărilor de bază poate începe cu dezmiriștirea. La fel se poate proceda, dacă la data recoltatului solul este sărac în umiditate și arătura se execută greu, rezultînd bolovani, arătura fiind de calitate inferioară.

1. Dezmiriștirea

Prin dezmiriștire, atunci cînd această lucrare devine necesară, solul se pregătește spre a fi ulterior arat adînc, cu eforturi mai mici, rezultînd o lucrare bună, chiar dacă arătura se face ceva mai tîrziu.

a) Dezmiriștirea contribuie la combaterea buruienilor. Sînt distruse mai întîi buruienile care ajung la maturitate după recoltarea cerealelor : mohorul, ciurlanul, loboda etc., precum și buruienile bienale. Printr-o dezmiriștire la 10—12 cm cu plugul, urmată la timpul potrivit de arătura adîncă, se distrug bine chiar buruienile perene cu rizomi și cu lăstari din rădăcini.

Prin dezmiriștire, semințele de buruieni de la suprafață se îngroapă la mică adîncime și sînt stimulate la germinare, iar după circa 3—4 săptămîni, buruie-

nile răsărite pot fi distruse prin arătură adîncă. Buruienile care se pot combate prin metoda provocării la germinare sînt în primul rînd acelea cu germinaţie tîrzie sau de vară.

În regiunile din stepă şi silvostepă însă, de obicei, a doua jumătate a verii este secetoasă, seminţele de buruieni germinează într-o proporţie foarte mică şi dezmiriştirea nu contribuie la combaterea buruienilor anuale. Ca urmare, suprafaţa dezmiriştită nu se acoperă de buruieni cîteva săptămîni.

b) Dezmiriştirea contribuie în acelaşi timp la acumularea umidităţii în sol, deoarece permite apei din ploi să pătrundă cu uşurinţă, umectînd stratul din profunzime şi împiedică după aceea evaporarea ei.

Dezmiriştind la timp, în cazul cînd nu putem ara imediat, arătura adîncă ulterioară se face mai uşor, chiar dacă între timp nu au fost precipitaţii, comparativ cu arătura adîncă fără dezmiriştire prealabilă făcută mai tîrziu. Pentru executarea dezmiriştirii şi a arăturii adînci, luate împreună, se consumă cu 10—40% mai puţină forţă de tracţiune, comparativ cu arătura adîncă făcută mai tîrziu pe solul sărac în apă şi nedezmiriştit.

c) Dezmiriştirea contribuie la acumularea de substanţe asimilabile în sol. În solul reavăn, aerat şi suficient de cald în vară, substanţa organică se descompune pe cale aerobă, acumulîndu-se nitraţi şi alte substanţe nutritive necesare plantelor.

d) Dezmiriştirea contribuie la combaterea insectelor, a ouălor, larvelor şi pupelor de pe stratul superficial de sol, de pe resturile de cereale şi buruieni rămase după recoltat sau care cresc pe mirişte. Astfel, pot fi distruse musca de Hessa, buha semănăturilor, viespea grîului ş. a. Miriştea, samulastra şi buruienile de pe mirişte servesc drept gazdă pentru spori şi diferite forme de evoluţie a multor boli.

e) Datorită combaterii buruienilor, ameliorării însuşirilor fizico-chimice ale solului, acumulării apei şi substanţelor nutritive în sol, combaterii insectelor şi bolilor plantelor, dezmiriştirea contribuie la sporirea recoltelor [55, 56].

f) În cazul cînd sistemul lucrărilor de bază începe cu dezmiriştirea, lucrarea trebuie executată imediat după recoltat. Numai în regiunile umede dezmiriştirea poate fi amînată cu cel mult 4—5 zile.

În lipsa dezmiriştirii sau a arăturii, apa se evaporă şi solul se usucă [60] (tabelul 26).

Solul sărac în umiditate capătă o coeziune mare, iar prin arătură scoate bolovani, rezultînd o arătură de calitate inferioară.

Întîrzierea dezmiriştirii sau a arăturii provoacă creşterea efortului de tracţiune necesar arăturii adînci ulterioare.

După datele obţinute pe cernoziom, amînarea dezmiriştitului cu 2 zile a mărit efortul de tracţiune cu 14,3%, la o amînare de 6 zile cu 21,9%, iar în cazul arăturii făcută tîrziu, fără dezmiriştire, cu 40,5% [63].

15—3691

Tabelul 26

Scăderea umidității în solul nelucrat în vară la stațiunea Dobrogea

Adîncimea cm	Umiditatea solului în % din greutatea solului uscat		
	La recoltare	La 4 zile după recoltare	La 10 zile după recoltare
0— 10	6,76	5,36	4,76
10— 20	12,35	8,46	6,42
20— 30	14,42	11,39	7,32
30— 50	12,76	11,12	7,65
50— 70	11,83	10,76	8,12
70— 90	11,77	11,42	8,45
90—120	12,14	11,75	8,37

În cazurile cînd se dezmiriștește imediat după recoltat, iar arătura adîncă se face spre toamnă, recolta este mai mare decît în cazul arăturii de toamnă, fără dezmiriștire [31] (tabelul 27).

Pentru combaterea pirului tîrîtor, în vară se ară imediat după recoltat, la 12—14 cm, apoi se trece în lung și în lat cu grapa cu discuri, iar după

Tabelul 27

Efectul dezmiriștirii asupra recoltei de sfeclă-de-zahăr, în cazul amînării arăturii adînci pînă toamna

Variantele	Producția de rădăcini		Spor kg/ha
	kg/ha	%	
	Moara Domnească (1939—1945) (brun roșcat de pădure)		
Arat toamna adînc	18 100	100	—
Dezmiriștit imediat după recoltat la 10 cm, arat toamna adînc	25 200	139	7 100
	Mărculești (1939—1945) (cernoziom castaniu)		
Arat toamna adînc	32 000	100	—
Dezmiriștit imediat după recoltat la 10 cm, arat toamna adînc	35 300	110	3 300
	Cetățuia (1954—1957)		
Arat toamna adînc	36 600	100	—
Dezmiriștit imediat după recoltat la 10 cm, arat toamna adînc	41 900	114	5 300

10—15 zile, cînd rizomii tăiaţi au dat primii lăstari la suprafaţă, se ară adînc cu plugul cu antetrupiţă. Pînă să apară din nou la suprafaţă, lăstarii folosesc substanţele de rezervă din rizomi. Dacă se introduc sub brazdă înainte de a înverzi şi de a asimila puternic, fiind acoperiţi cu un strat gros de pămînt, nu vor mai avea suficiente substanţe de rezervă pentru a ajunge la suprafaţă (I. Lungu şi I. Popovici, 1956).

În cazul cînd solul este puternic infestat cu pir gros *(Cynodon dactylon)* se ară la 15—16 cm, se lucrează după aceea cu grapa cu discuri în lung şi în lat, iar la începutul apariţiei lăstarilor se ară cu plugul cu antetrupiţă, la 25—30 cm.

Pentru combaterea buruienilor drajonante, cum sînt pălămida, volbura, susaiul, urda vacii şi altele se dezmiriştește imediat după recoltat, la adîncimea şi cu mijloacele cele mai potrivite, după condiţiile de climă şi sol. Concomitent cu germinarea şi răsărirea celorlalte buruieni, pe suprafaţa dezmiriştită apar şi rozetele cu 3—4 frunze ale buruienilor drajonante.

În acest moment se lucrează cu unelte cu cormană sau cu grapa cu discuri la 10—12 cm, tăindu-se atît buruienile rezultate din sămînţă, cît şi cele drajonante. După o nouă lăstărire a buruienilor drajonante se ară adînc cu plugul cu antetrupiţă. Astfel, după doi ani de aplicare consecutivă a acestor lucrări, solul poate fi bine curăţat de buruieni drajonante [44].

2. **Arătura adîncă sau de bază**

Arătura adîncă pentru însămînţările de primăvară este lucrarea cea mai adîncă care se execută în cursul unui an pentru culturile de cîmp. Scopurile şi foloasele arăturii adînci sînt multiple.

a) Prin arătura adîncă se urmăreşte mai întîi formarea unui strat adînc afînat, care să permită pătrunderea apei provenite din ploi şi zăpezi şi păstrarea ei în sol.

Apa mai poate proveni în urma condensării vaporilor, care se formează în profunzime, unde temperatura în timpul iernii este mai ridicată. Condensarea este cu atît mai intensă, cu cît diferenţa de temperatură dintre straturile din profunzime şi cele de la suprafaţă este mai mare.

b) Arătura adîncă contribuie la combaterea buruienilor, completînd acţiunea dezmiriştirii, în cazul cînd se face şi această lucrare. Prin arătura adîncă se îngroapă sub brazdă toate buruienile care răsar sau lăstăresc după dezmiriştire.

c) Arătura adîncă constituie o măsură eficace în combaterea insectelor, a rozătoarelor şi a multor boli criptogamice. Multe forme de dezvoltare a insectelor vor fi îngropate în fundul brazdei, împreună cu samulastra şi buruienile tinere care le servesc ca hrană. Altele, dimpotrivă, vor fi scoase la suprafaţă şi puse în condiţii nefavorabile de viaţă, unde vor pieri sau vor fi mîncate de păsări. Prin arătura adîncă pot fi distruse multe larve de gîndac ghebos, ouăle de lăcuste, larvele de cărăbuş, buha semănăturilor, gîndacul ovăzului, musca de Hessa, viespea sau sfredelitorul grîului (iernează în internodurile resturilor de miriştе neîngropate) şi altele.

d) Prin arătura adîncă se îmbunătăţesc însuşirile fizice, chimice şi biologice ale solului. Stratul superficial de sol pulverizat sau compact şi cu coeziune mare este îngropat în fundul brazdei, iar la suprafaţă se aduce stratul de jos, cu structura în bună parte refăcută.

Cu cît solul are o aeraţie mai bună, împreună cu umiditatea şi căldura necesară, cu atît procesele microbiologice aerobe se desfăşoară mai intens.

e) Ca rezultat al sporirii rezervelor de apă şi al îmbunătăţirii însuşirilor fizice, solul acumulează mai multe substanţe nutritive, ceea ce are o influenţă pozitivă asupra recoltelor. Arătura adîncă prezintă şi un avantaj organizatoric, prin faptul că înlesneşte pregătirea solului pentru însămînţările de primăvară care se realizează cu ajutorul grapei cu colţi, al grapei cu discuri şi al cultivatorului. Acestea afînează solul, opresc evaporarea apei şi permit însămînţatul în condiţii bune.

f) Timpul cînd trebuie executată arătura adîncă. Arătura adîncă trebuie să se execute cît mai devreme, imediat după recoltat, iar în cazul cînd nu se poate executa imediat, se dezmirişteşte sau se ară superficial, spre a reţine apa în sol, iar la circa 2—4 săptămîni se ară adînc.

Superioritatea arăturilor adînci de vară şi de toamnă faţă de arătura de primăvară a fost dovedită în ţara noastră la principalele culturi însămînţate în primăvară [2,3] (tabelul 28).

Tabelul 28

Influenţa arăturii de toamnă şi de primăvară asupra producţiei de cartof (1956—1958)

Variantele	Braşov, sol humico-gleic			Moara Domnească, sol brun roşcat de pădure		
	Producţia de tuberculi		Diferenţă kg/ha	Producţia de tuberculi		Diferenţă kg/ha
	kg/ha	%		kg/ha	%	
Arat toamna la 20 cm	23 300	100	—	15 230	100	—
Arat primăvara la 20 cm	20 080	86	—3 220	14 320	90	— 910

Date asemănătoare s-au obţinut şi la sfecla-de-zahăr, în diferite regiuni ale ţării [31] (tabelul 29).

Dacă arătura adîncă nu s-a putut face în vară, se poate executa în toamnă, sau, la nevoie, chiar în iarnă, cînd solul este puţin îngheţat la suprafaţă („amorţit“) şi stratul de zăpadă nu este mai gros de 10 cm. În ultimele două cazuri însă, arătura adîncă are un efect mai mic comparativ cu arătura de vară sau toamnă [31] (tabelul 30).

După culturile care se recoltează mai tîrziu, cum sînt floarea-soarelui, porumbul, cartofii, iarba de Sudan etc., se efectuează de obicei numai arătura adîncă.

Trecerea în lung şi lat cu grapa cu discuri după recoltarea porumbului, a florii-soarelui etc. provoacă mărunţirea resturilor de tulpini rămase pe cîmp, afînează stratul superficial de sol şi uşurează ulterior executarea arăturii.

Tabelul 29

Efectul arăturii de toamnă și primăvară asupra producției de sfeclă-de-zahăr

Variantele	Producția de rădăcini		Spor kg/ha
	kg/ha	%	
	Aradul Nou (1955—1956)		
Arătură de primăvară	23 500	100	—
Arătură de toamnă	30 000	127	6 500
	Roman (1956—1957)		
Arătură de primăvară	35 800	100	—
Arătură de toamnă	43 600	122	7 800
	Coțofeni, regiunea Oltenia (1956—1957)		
Arătură de primăvară	39 800	100	—
Arătură de toamnă	46 100	116	6 500

Tabelul 30

Influența epocii arăturii cu sau fără dezmiriștire prealabilă asupra producției de sfeclă-de-zahăr (1956—1957)

Variantele	Producția de rădăcini					
	Lovrin, regiunea Banat			Simnic, regiunea Oltenia		
	kg/ha	%	Dif. kg/ha	kg/ha	%	Dif. kg/ha
1. Dezmiriștit la 10 cm, arat adînc la 3 săptămîni	29 300	100	—	48 200	100	—
2. Arat adînc în toamnă fără dezmiriștire în vară	21 500	73	—7 800	41 600	86	—6 600
3. Dezmiriștit la 10 cm, arat adînc în toamnă	24 200	83	—5 100	46 100	96	—2 100

Arătura adîncă este bine să se facă, în general, cu plugul cu antetrupiță [16] (tabelul 31).

Tabelul 31

Eficacitatea arăturii obișnuite și perfecționate asupra producției de porumb HD-206 pe solul brun-roșcat de pădure

Variantele	Anii de experimentare					
	1960		1961		1962	
	Fără îngrășămînt		N-64 plus P_2O_5-64 kg/ha		N-64 plus P_2O_5-64 kg/ha	
	Prod. kg/ha	%	Prod. kg/ha	%	Prod. kg/ha	%
Arătură obișnuită la 28—30 cm	4 251	100	5 154	100	2 496	100
Arătură perfecționată la 28—30 cm	4 947	116	5 602	109	2 710	109

Dacă sub arătură se îngroapă gunoiul de grajd sau alte îngrăşăminte organice se face arătura obişnuită, deoarece antetrupiţa îngroapă îngrăşămintele direct în fundul brazdei, fără să formeze un amestec omogen cu solul.

Arătura adîncă perfecţionată însă, poate da rezultate bune pe solurile cu stratul cu humus mai gros, în regiunile suficient de umede, precum şi în cazurile cînd stratul superficial este puternic infestat de seminţe de buruieni, boli şi dăunători, se prezintă pulverizat sau compact. Pentru aprecierea arăturii adînci cu plugul cu antetrupiţă este necesar ca să se capete şi să se folosească mai ales datele experimentale locale.

Pe solurile cu stratul cu humus suficient de gros, pentru porumb, floarea-soarelui, cartofi, sfeclă de zahăr, ricin, tutun, lucernă, cînepă etc. se poate ara la 25—30 cm, iar pentru cerealele de primăvară, leguminoase anuale pentru boabe şi plante anuale de nutreţ se poate ara la 23—25 cm. Pe solurile podzolice şi podzolite cu stratul cu humus mai subţire se poate ara pe grosimea acestui strat, plus subsolaj cel puţin periodic, la 8—10 cm.

Cînd se dau suficiente îngrăşăminte, iar pe podzoluri se dau în plus şi amendamente, atunci se poate ara mai adînc prin întoarcerea brazdei decît în cazurile cînd nu se folosesc îngrăşăminte şi amendamente.

Pe solurile mai grele, luto-argiloase şi argiloase, dacă grosimea stratului cu humus permite, se poate ara mai adînc, la 25—30 cm, în timp ce pe solurile mai uşoare, se poate ara mai în faţă, la 23—25 cm.

Pe solurile foarte nisipoase şi nisipurile semimobile este necesar însă să se are la 25—30 cm şi chiar mai adînc, deoarece nisipurile se îndeasă ulterior foarte mult.

În ultimii ani în ţara noastră arăturile adînci au fost cercetate sub raportul eficacităţii asupra producţiei culturilor de primăvară.

Pe cernoziomul mediu levigat de la Fundulea, recolta de porumb a variat puţin, în funcţie de adîncimea arăturii între 20 şi 30 cm, cu sau fără subsolaj [27] (tabelul 32).

Rezultate asemănătoare s-au obţinut pe solul cenuşiu de pădure la porumbul cultivat după grîu de toamnă la Suceava.

Tabelul 32

Influenţa adîncimii arăturii asupra producţiei de porumb cultivat după grîu de toamnă pe cernoziomul mediu levigat Fundulea (1961—1963)

Variantele	Producţia kg/ha	Diferenţa kg/ha	%
Arat vara la 20 cm	5 081	—	—
Arat vara la 15 cm, arat toamna la 20 cm	5 052	— 29	99
Arat vara la 15 cm, arat toamna la 30 cm	5 207	+ 126	102
Arat vara la 30 cm	5 157	+ 76	101
Arat vara la 30+10 cm	5 180	+ 100	102
Arat vara la 15 cm, arat toamna la 30+10 cm	5 108	+ 27	101

Pe solul brun-roşcat de pădure — Băneasa [17], prin arătura între 29—30 cm, cu sau fără subsolaj, pe fond uniform îngrăşat cu N şi P, s-a obţinut practic aceeaşi producţie de porumb HD-206 (tabelul 33).

Tabelul 33

Producţia de porumb HD-206 în funcţie de adîncimea arăturilor de bază pe agrofondul uniform îngrăşat cu 64 kg/ha N şi 64 kg/ha P_2O_5 pe solul brun-roşcat de pădure — Băneasa (1961—1963)

Variantele	Producţia de boabe	
	kg/ha	%
Arat la 20 cm	4 292	100
Arat la 20+10 cm	4 290	100
Arat la 30 cm	4 328	101
Arat la 30+10 cm	4 013	94

O atenţie mai mare necesită podzolurile de depresiune, care ocupă 15—20% din zona solurilor brune-roşcate de pădure şi dau producţii mici. Ele pot căpăta o fertilitate mai ridicată, printr-o arătură de desfundare la circa 50 cm şi printr-o îngrăşare cu gunoi (50—60 t/ha) la 4—5 ani o dată, plus îngrăşăminte minerale în cantităţi mari, în fiecare an. Rezultate bune se obţin şi în cazul cînd se dau, în fiecare an, îngrăşăminte minerale în cantitate mare, iar arătura de desfundare se repetă la 3—4 ani.

Pe podzoluri şi soluri podzolite, arăturile de bază trebuie făcute ţinînd seamă atît de cerinţele culturilor, cît mai ales de gradul de podzolire.

În cazul cînd nu se folosesc sau se folosesc cantităţi reduse de îngrăşăminte organice, minerale şi amendamentele cu calciu, se poate ara cu întoarcerea brazdei pe grosimea stratului cu humus plus 8—10 cm subsolaj.

Cînd se dau însă îngrăşăminte sau îngrăşăminte şi amendamente, arătura cu întoarcerea brazdei este bine să se facă la 25—30 cm, aşa cum s-a dovedit pe podzolul de la Sălbăjelul Nou (Banat) şi la Albota (Argeş), pe sol brun podzolit. Pe astfel de soluri arătura se face în spinari.

Dacă nu se dau îngrăşăminte, arătura mai adîncă de 20 cm cu întoarcerea brazdei, poate duce la scăderea recoltei, comparativ cu arătura la 20 cm plus 10 cm subsolaj [3] (tabelul 34).

Tabelul 34

Influenţa adîncimii arăturii la Huedin, regiunea Cluj, asupra producţiei de cartof (1961—1962)

Variantele	Producţia de tuberculi		Diferenţa kg/ha
	kg/ha	%	
Arat la 20 cm	24 800	100	—
Arat la 30 cm	26 340	106	+ 1 540
Arat la 20+10 cm subsolaj	27 430	111	+ 2 630
Arat la 30+10 cm subsolaj	27 400	111	+ 2 600

Pe solurile humico-gleice ale staţiunii Braşov [42], sfecla-de-zahăr a dat un spor simţitor de recoltă în arătură la 30 cm, făcută cît mai timpuriu, comparativ cu arătura la 20 cm, cu sau fără arătură superficială prealabilă (tabelul 35).

Tabelul 35

Efectul adîncimii şi epocii de lucrare a solului pentru sfecla-de-zahăr după griul de toamnă, la staţiunea Braşov, pe sol humico-gleic (1962—1963)

Variantele	Producţia de rădăcini		
	kg/ha	%	Diferenţa kg/ha
Arat vara la 20 cm imediat după recoltat	27 290	100	—
Arat la 15 cm la recoltat, arat la 20 cm în august	30 945	113	+ 2 650
Arat la 15 cm la recoltat, arat la 30 cm în august	32 615	119	+ 5 325
Arat la 15 cm la recoltat, arat la 20 cm în octombrie	24 435	89	— 2 855
Arat la 15 cm la recoltat, arat la 30 cm în octombrie	27 135	99	— 155

Arăturile adînci de vară, indiferent de regiune, se fac în agregat cu grapa stelată sau cu grapa cu colţi. Ulterior, arătura se întreţine curată de buruieni, solul afînat, fără crustă pînă toamna, cu grapa cu colţi, grapa cu discuri sau cultivatorul. Dacă arătura adîncă se face în luna octombrie, se grăpează numai în regiunile de stepă şi silvostepă, iar în regiunile mai umede poate rămîne negrăpată. Arătura făcută începînd din luna noiembrie nu este necesar să se grăpeze nici în regiunile de stepă şi silvostepă.

Suprafaţa pe care s-a aplicat arătura adîncă de vară, lucrată pînă toamna cu grapa cu discuri, grapa cu colţi sau cultivatorul, pentru păstrarea apei, combaterea buruienilor şi distrugerea scoarţei după ploi se numeşte semiogor.

B. LUCRĂRILE SOLULUI PENTRU A DOUA CULTURĂ (CULTURA ÎN MIRIŞTE)

În regiunile cu precipitaţii suficiente, iar în restul regiunilor numai în anii cu veri ploioase, se poate semăna după recoltatul culturilor care ajung la maturitate în prima jumătate a verii, a doua cultură. Această cultură poate servi fie ca furaj verde, fîn sau pentru însilozat, fie ca îngrăşămînt verde sau pentru obţinerea de boabe.

Pentru semănatul acestor culturi, imediat după recoltatul culturii principale, solul se ară la 16—20 cm cu aplicarea îngrăşămintelor minerale în doze moderate, şi în special cele cu azot, se grăpează, apoi se însămînţează, se tăvălugeşte şi se grăpează din nou cu grapa uşoară.

Dacă scopul celei de-a doua culturi este obţinerea de furaj sau boabe, după recoltatul acesteia solul se ară adînc, în raport cu condiţiile pedoclimatice şi

cerinţele culturilor care urmează să se însămînţeze în primăvară. Nu se aşteaptă pînă ce se recoltează întreaga suprafaţă, ci pe măsură ce se recoltează, se ară imediat. În cazul cînd cultura a doua se foloseşte pentru îngrăşămînt verde, cînd vegetaţia este în plină dezvoltare, în faza de înflorire completă şi lupinul cînd a format păstăi, se culcă cu tăvălugul în sensul în care se va ara, iar în cazurile necesare se mărunţeşte cu grapa cu discuri, apoi se ară adînc, pentru ca plantele să se îngroape cît mai bine sub brazdă.

De obicei, pe suprafeţele neirigate, terenul destinat pentru culturi în mirişte se foloseşte pentru însămînţările de primăvară, deoarece cultura a doua extrage din sol importante cantităţi de apă şi substanţe nutritive.

C. APLICAREA LUCRĂRILOR DE BAZĂ LA ÎNTOARCEREA ŢELINEI ŞI A LEGUMINOASELOR PERENE

1. Lucrările de bază pe solul cultivat cu leguminoase perene

Leguminoasele perene (lucerna, trifoiul, ghizdeiul, sparceta) se menţin în cultură cît timp dau recolte bune, apoi se ară pentru însămînţarea culturilor anuale. Dacă lucerna, sparceta şi ghizdeiul în ultimul an de folosinţă nu mai asigură peste vară recolte mulţumitoare, atunci arătura se poate face la începutul verii, după coasa întîi la lucernă şi sparcetă, în regiunile mai secetoase şi după coasa a doua la lucernă, sparcetă şi ghizdei, în regiunile mai umede.

Dacă leguminoasele perene în ultimul an se folosesc şi peste vară, arătura se face în toamnă.

Arătura, în cazurile arătate mai sus, se face cu plugul cu antetrupiţă, la adîncimea de 25—30 cm. Numai în cazul cînd stratul cu humus este mai subţire, pe podzolurile şi solurile puternic podzolite, se poate ara mai în faţă.

În cazul decoletării lucernei cu plugul la 7—8 cm, urmată de uscarea rădăcinilor timp de 10—12 zile şi de arătura adîncă cu plugul cu antetrupiţă, se evită lăstărirea lucernei în vară şi primăvară. Decoletarea înainte de arat trebuie făcută astfel încît bucăţile de rădăcină să nu aibă o lungime mai mare de 5—6 cm, iar prin arătura ulterioară să fie îngropate la 25—30 cm.

2. Deştelenirea pajiştilor naturale slab productive

În legătură cu creşterea suprafeţei cultivate în ţara noastră, trebuie puse în valoare toate terenurile care pot fi folosite mai raţional ca terenuri arabile decît în alt mod. Printre acestea pot fi şi anumite suprafeţe de pajişti naturale slab productive.

Arătura de deştelenire este bine să aibă adîncimea de 25—30 cm, în cazul cînd stratul cu humus este suficient de gros. Dacă arătura e superficială, stratul

înţelenit nu se mărunţeşte bine şi nu se îngroapă suficient, ceea ce necesită lucrări repetate cu grapa cu discuri şi cu colţi, care duc la pulverizarea solului şi la creşterea preţului de cost.

Arătura obişnuită făcută la aceeaşi adîncime ca arătura perfecţionată este inferioară acesteia din urmă, prin faptul că stratul înţelenit nu se îngroapă complet şi nu se descompune în bune condiţii.

Plugul cu antetrupiţă însă nu asigură întotdeauna îngroparea stratului de ţelină în fundul brazdei şi nu poate fi complet mărunţit prin lucrările ulterioare cu unelte cu discuri sau cu colţi.

Pentru a se corecta aceste neajunsuri se poate folosi grapa cu discuri înainte de arătură, lucrîndu-se în două direcţii perpendiculare, la 7—8 cm adîncime, cu cîteva zile înainte de arat. Prin arătura care urmează, stratul superior se desface în bulgări mici, care cad în fundul brazdei, unde se acoperă bine cu pămînt. Grapa cu discuri se poate încărca la nevoie cu balast, iar discurile să aibă unghiul de atac între 9—13°.

Necesitatea acestei lucrări înainte de arat trebuie stabilită după cercetarea grosimii stratului înţelenit şi printr-o probă de lucru cu plugul. Pe solurile cu orizontul cu humus mai redus este mai raţional să se are mai în faţă, la 18—20 cm, iar pentru afînarea mai adîncă să se folosească subsolajul la 8—10 cm adîncime.

După arat se poate lucra cu grapa cu discuri pentru mărunţirea bulgărilor şi a bucăţilor de ţelină neîngropate sub brazdă.

În regiunile secetoase, dacă arătura de desţelenire se prezintă prea afînată, este necesar să se lucreze imediat cu tăvălugii grei în agregat cu grape uşoare.

În cazul cînd se iau în cultură suprafeţe acoperite cu vegetaţie forestieră, terenul trebuie curăţat mai întîi de arbori şi arbuşti, precum şi de rădăcinile şi cioatele acestora, astfel încît să se asigure executarea arăturii fără riscul deteriorării plugurilor sau al altor unelte de prelucrare a solului. Adîncimea arăturii se va alege în funcţie de grosimea stratului cu humus, conţinutul în humus, însuşirile orizonturilor şi suborizonturilor, grosimea stratului vegetal etc.

Datorită neuniformităţii solului în funcţie de relief, de influenţa vegetaţiei forestiere care a acoperit terenul şi a vegetaţiei ierboase, adeseori arătura cu plugul fără antetrupiţă se execută mai uşor decît cu plugul cu antetrupiţă.

3. Desţelenirea suprafeţelor cultivate cu ierburi perene (graminee perene sau amestec de graminee perene cu leguminoase perene)

Gramineele perene sau amestecurile de graminee perene şi leguminoase perene se folosesc 2—3 ani sau chiar mai mult, apoi se întorc, iar terenul se cultivă cu plante anuale. Arătura de întoarcere a ierburilor perene se face, de obicei, în toamnă, cu plugul cu antetrupiţă, la 22—25 cm adîncime, în raport cu condiţiile de sol. Important este ca ţelina să fie complet îngropată sub brazdă, iar suprafaţa solului să rămînă uniformă. Dacă prin arătură rezultă bulgări sau bucăţi de ţelină insuficient acoperite, este necesar să se treacă cu grapa cu discuri în lungul arăturii.

LUCRĂRILE DE BAZĂ ŞI DE PREGĂTIRE A SOLULUI PENTRU ÎNSĂMÎNŢATUL CULTURILOR DE TOAMNĂ

Cerealele de toamnă (grîul, secara, orzul) se seamănă în ţara noastră după o diversitate de plante, care se pot grupa astfel :

1) Culturi care se recoltează de timpuriu, în cursul verii, în special în prima jumătate a verii.

2) Culturi care se recoltează mai tîrziu, la sfîrşitul verii sau în prima jumătate a toamnei.

În prima grupă sînt cuprinse borceagul de primăvară şi de toamnă, rapiţa de toamnă şi de primăvară, mazărea, inul şi cînepa pentru fuior şi sămînţă, secara pentru masă verde şi păşune, diferite culturi anuale de nutreţ, cereale de toamnă şi de primăvară şi alte culturi.

În grupa a doua sînt cuprinse cartofii, semincerii de sfeclă-de-zahăr, fasolea, lintea, soia, năutul, bobul, porumbul şi floarea-soarelui pentru siloz sau boabe, sfecla-de-zahăr pentru rădăcini şi alte culturi prăşitoare.

1. Pregătirea solului după culturi care se recoltează în vară

Hotărîtor în pregătirea solului pentru însămînţările de toamnă, după culturile care se recoltează în vară, este calitatea arăturii. Dacă mijloacele de lucru sînt suficiente, iar solul este relativ curat de buruieni perene şi suficient de umed, imediat după recoltare se poate face arătura în agregat cu grapa stelată, la adîncimea de 18—22 cm.

În regiunile de stepă şi silvostepă, în afară de solurile foarte nisipoase şi nisipuri, dacă vremea este călduroasă, secetoasă şi solul rămîne prea afînat, peste arătură se poate trece cu tăvălugii inelari sau, în lipsa lor, cu tăvălugii netezi, iar după aceştia din urmă se va grăpa.

Arătura se întreţine apoi cu grapa cu discuri sau numai cu grapa cu colţi, după cerinţe, ca semiogor.

Sînt însă unele situaţii care necesită ca dezmiriştirea să preceadă arătura. Acestea se pot întîlni, de exemplu, atunci cînd în vară, la data recoltatului, mijloacele de lucru nu sînt suficiente pentru ca într-o perioadă scurtă, de 4—5 zile, tot terenul eliberat în vară să fie arat.

În cazurile de mai sus se poate dezmirişti imediat după recoltat, pentru a păstra umiditatea din sol, fiind mai avantajos şi din punct de vedere organizatoric, deoarece dezmiriştirea se execută într-un timp scurt, se împiedică evaporarea apei, iar ulterior, cînd mijloacele de lucru devin mai disponibile, se poate ara la adîncimea necesară, fără ca producţia de grîu să scadă decît într-o mică măsură [43] (tabelul 36).

Tabelul 35

Influenţa epocii şi adîncimii arăturii asupra producţiei de grîu cultivat după premergătoare timpurii (1962—1965)

Adîncimea şi epoca	Fundulea		Oradea		Podul Iloaie	
	kg/ha	Dif. kg/ha	kg/ha	Dif. kg/ha	kg/ha	Dif. kg/ha
Arat iulie la 20 cm	3 822	Mt.	3 731	Mt.	3 514	Mt.
Arat iulie la 30 cm	3 869	+ 47	3 656	— 75	3 357	— 157
Discuit iulie, arat august la 20 cm	3 691	— 131	3 699	— 32	3 437	— 77
Discuit iulie, arat august la 30 cm	3 831	+ 9	3 585	— 146	3 411	— 103
Discuit iulie, arat sept. la 20 cm	3 628	— 194	3 524	— 207	3 249	— 265
Discuit iulie, arat sept. la 30 cm	3 631	— 191	3 465	— 266	3 272	— 242

Pentru cultura grîului de toamnă după plante premergătoare timpurii, *producţia depinde în primul rînd de calitatea patului germinativ şi, într-o măsură mai mică, de adîncimea arăturii* [26] (tabelul 37).

De asemenea, cercetările au arătat că pentru cultura grîului de toamnă nu sînt necesare două arături. Rezultate la fel de bune se pot obţine printr-o arătură directă la 20 cm sau, dacă nu se poate ara în primele zile după recoltat, se dezmirişteşte la 8—10 cm, iar la 2—3 săptămîni, cînd mijloacele de lucru devin mai disponibile, se face arătura.

Pe solurile cu stratul cu humus mai subţire, cum sînt podzolurile şi solurile brune podzolite, nu sînt necesare arături mai adînci de 18—20 cm, atît pe fond îngrăşat şi amendat, cît şi neamendat.

Rezultate bune pe podzoluri şi solurile brune podzolite dau arăturile în spinări, care contribuie la scurgerea excesului de apă, favorizînd încălzirea solului şi procesele biochimice.

În unele cazuri, cerealele de toamnă se seamănă după lucernă, sparcetă, trifoi şi alte leguminoase perene în ultimul an de folosinţă.

În regiunile mai umede lucerna şi sparceta se ară bine după a doua coasă, în prima jumătate a lunii iulie.

Tabelul 37

Influenţa adîncimii arăturii asupra producţiei de grîu cultivat după premergătoare timpurii — kg/ha (1961—1963)

Staţiunea şi tipul de sol	Arătura de vară directă			Dezmiriştit imediat după recoltat cu grapa cu discuri, arat toamna la:		
	20 cm	30 cm	40 cm	20 cm	30 cm	40 cm
Şimnic, brun roşcat podzolit	2 505	2 575	2 331	2 245	2 198	2 285
Fundulea, cernoziom mediu levigat	3 134	3 331	3 283	3 255	2 299	3 246
Podul Iloaie, cernoziom slab levigat	2 662	2 666	2 633	2 411	2 423	2 557
Dobrogea, cernoziom castaniu	—	—	—	2 573	2 579	2 586

Adîncimea arăturii poate fi de 25 cm, se face cu plugul cu antetrupiţă, iar necesitatea decoletării lucernei se pune şi se rezolvă ca şi în cazul cînd după această plantă urmează culturi de primăvară.

Pînă toamna, arătura se întreţine ca semiogor, iar în ajunul semănatului se lucrează cu grapa cu discuri sau cultivatorul pînă la adîncimea de semănat.

În vederea însămînţărilor de toamnă, trifoiul şi ghizdeiul se ară după coasa a doua, la sfîrşitul lunii iulie, la adîncimea de aproximativ 25 cm, iar pînă la însămînţat, arătura se întreţine ca şi în cazul precedent. Cînd ghizdeiul şi trifoiul sînt cultivate pe soluri brune puternic podzolite şi podzolice, cu *suborizontul* A_2 pronunţat, arătura se poate face pînă la circa 20 cm, iar dacă suborizontul podzolic este compact se poate subsola la 8—10 cm.

2. Pregătirea solului după culturi prăşitoare

Sub culturile prăşitoare solul se poate curăţa de buruieni, se înlesneşte pătrunderea şi păstrarea apei datorită stratului afînat prin praşile, se uşurează aerisirea solului şi stimularea proceselor microbiologice aerobe, care favorizează acumularea de substanţe nutritive asimilabile.

Cea mai importantă cultură prăşitoare premergătoare cerealelor de toamnă din ţara noastră este porumbul. Dacă porumbul se recoltează cu circa 3 săptămîni înaintea însămînţatului culturilor de toamnă şi solul nu este curat de buruieni, se poate ara la 20 cm adîncime în agregat cu grapa stelată. Pînă la însămînţat se mai poate face o lucrare cu cultivatorul sau cu grapa cu discuri, la adîncimea de semănat. Dacă prin arătură solul nu se mărunţeşte bine, se poate folosi grapa cu discuri, în loc de grapa stelată, în agregat separat.

Cînd solul este sărac în umiditate şi prin arătura normală se scot bulgări, se ară la adîncimea la care nu rezultă sau rezultă bulgări mai puţini şi mai mici, lucrîndu-se imediat cu grapa cu discuri. Cînd porumbul se recoltează în preajma

însămînţării grîului, iar solul are umiditate puţină, se ară şi se lucrează cu grapa cu discuri, apoi se trece imediat cu tăvălugul inelar pentru a forma patul germinativ. Dacă solul este suficient de umed, se face arătura normală în agregat cu grapa stelată, fără să se mai tăvălugească.

Cînd porumbul a fost însămînţat în arătură de vară sau toamnă făcută la 25—30 cm, iar în timpul vegetaţiei s-au aplicat la timp toate îngrijirile necesare, pregătirea terenului pentru semănatul cerealelor de toamnă poate fi mult uşurată. Datele obţinute în cîmpurile experimentale arată că în acest caz pregătirea solului se poate face prin 2—3 lucrări, cu grapa cu discuri [19] (tabelul 38).

Tabelul 38

Producţia de grîu în funcţie de pregătirea solului după porumb pe solul brun-roşcat de pădure — Băneasa — pe fond uniform îngrăşat cu N-48 P-32

Lucrările aplicate	1957—1959		1960—kg/ha	
	kg/ha	%	kg/ha	%
Arat la 20—22 cm, lucrat o dată cu grapa cu discuri	2 156	100	2 764	100
Lucrat cu grapa cu discuri la 10—12 cm de 2 ori	2 332	108	3 019	109
Arat la 15 cm, lucrat o dată cu grapa cu discuri	2 254	104	2 790	100

Date asemănătoare s-au obţinut la mai multe staţiuni experimentale, pe diferite tipuri de sol [43] (tabelul 39).

Tabelul 39

Influenţa adîncimii lucrărilor solului după porumb asupra producţiei grîului de toamnă (1963—1965)

Felul lucrărilor	Cernoziomuri castanii şi levigate			
	Fundulea-Bucureşti		Brăila-Galaţi	
	kg/ha	d	kg/ha	d
Discuit de 2 ori	3 367	+ 15	2 538	— 206
Arat la 20 cm	3 341	Mt.	2 744	Mt.
Arat la 30 cm	3 236	— 105	2 485	— 258
	Soluri brune de pădure podzolite			
	Argeş-Argeş		Tîrgu-Jiu — Oltenia	
	kg/ha	d	kg/ha	d
Discuit de 2 ori	2 818	— 169	2 751	— 14
Arat la 20 cm	2 987	Mt.	2 737	Mt.
Arat la 30 cm	2 965	— 22	2 629	— 108

Lucrările solului pentru semănăturile de toamnă după floarea-soarelui nu se deosebesc, în fond, de lucrările după porumb.

La însămînţarea cerealelor de toamnă după sfecla-de-zahăr recoltată la timp se face o arătură normală în agregat cu grapa stelată şi se lucrează după aceea cu grapa cu colţi. Dacă la recoltat solul este destul de afînat şi curăţat de buruieni, se poate lucra cu plugul sau grapa cu discuri la 10—12 cm şi se grăpează.

După cartofii timpurii sau semitimpurii bine întreţinuţi se ară la 18—20 cm şi se lucrează concomitent cu grapa stelată. Pe solurile mijlocii sau uşoare, în caz de secetă în perioada efectuării arăturii, este bine ca după arat să se tăvălugească şi după aceea, dacă s-a folosit tăvălugul neted, să se grăpeze cu grapa uşoară. Ulterior, pînă la însămînţat, arătura se întreţine curată de buruieni şi afînată cu cultivatorul, grapa cu discuri sau cu grapa cu colţi.

Dacă după recoltarea cartofilor solul este suficient de afînat, se poate face o arătură mai superficială, urmată de grăpare, sau se renunţă la arătură, dînd una-două lucrări cu grapa cu discuri la 10—12 cm.

După recoltatul sfeclei pentru sămînţă (recoltarea tulpinilor), al porumbului pentru siloz, fasolei, năutului etc. se face o arătură normală, apoi se grăpează, iar pînă la semănat arătura se întreţine cu grapa cu discuri.

LUCRĂRILE DE PREGĂTIRE A SOLULUI ÎN PRIMĂVARĂ PENTRU ÎNSĂMÎNŢAT

Lucrările de pregătire a solului pentru însămînţările de primăvară se pot împărţi în următoarele grupe :

1. Lucrările de pregătire a solului pentru culturile care se însămînţează de timpuriu

În solul arat adînc în vară sau în toamnă au loc, pînă primăvara, o serie de procese fizice. Peste iarnă, coamele brazdelor şi bulgării rămaşi pe arătură se mărunţesc prin îngheţ şi dezgheţ, solul „degeră", căpătînd o suprafaţă mai netedă decît în toamnă, dar insuficient mărunţită şi nivelată.

Sub acţiunea ploilor şi a zăpezilor din perioada toamnă-primăvară, solul se îndeasă şi adeseori se bătătoreşte. Imediat ce zăpada s-a topit, începe un proces intens de evaporare a apei din sol.

Micşorarea vitezei de evaporare se realizează prin distrugerea spaţiilor capilare restabilite peste iarnă în stratul arabil şi formarea la suprafaţă a unui strat izolator (mulci) afînat, mărunt glomerular şi nivelat. O bună mărunţire şi afînare superficială a arăturii de toamnă se face cu grapa cu colţi, iar dacă solul este mai bătătorit, cu grapa cu discuri sau cu cultivatorul.

Grăparea se execută pe toate suprafeţele care se vor însămînţa în primăvară, indiferent de epoca de semănat.

Pe cernoziomuri şi uneori pe solurile brune-roşcate de pădure, curate de buruieni, în cazul cînd în perioada toamnă-primăvară au căzut precipitaţii mai puţine, care au fost absorbite în întregime de sol şi arătura de toamnă a ieşit din iarnă afînată, se poate trece, după grăpat, la semănatul culturilor timpurii.

Deseori însă, chiar în zona de stepă şi silvostepă, în depresiuni sau pe soluri mai grele, suprafaţa solului se prezintă bătătorită datorită precipitaţiilor din perioada toamnă-primăvară, încît grapa cu colţi nu poate face o afînare uniformă şi o mărunţire bună a solului. Alteori, suprafaţa solului se poate prezenta acoperită cu lăstari de buruieni perene. În aceste cazuri este mai bine să

se folosească direct grapa cu discuri sau cultivatorul. Pentru culturile care se însămînțează de timpuriu se face o singură lucrare cu grapa cu discuri sau cultivatorul, sau se lucrează cu cultivatorul sau grapa cu discuri urmate în același agregat de grapa cu colți.

La pregătirea solului pentru însămînțatul culturilor timpurii în regiunile mai umede, în zona podzolurilor, a solurilor brune podzolite și pe lăcoviști, dacă cu grapa cu colți nu se poate face o mărunțire, afînare și pregătire bună a patului germinativ, se lucrează cu grapa cu discuri sau cu cultivatorul.

Cînd gunoiul de grajd se dă sub arătura de primăvară, așa cum se procedează uneori pe podzoluri, lucrarea cu plugul la 15—16 cm este obligatorie. În toate cazurile, arătura trebuie grăpată în aceeași zi sau grapa să lucreze în același agregat cu plugul.

2. Lucrările de pregătire a solului pentru culturile care se însămînțează mai tîrziu

În cazul culturilor care se însămînțează mai tîrziu, rămîne o perioadă de 3—4 săptămîni sau chiar mai mult de la data primei lucrări în primăvară și pînă la însămînțat.

În regiunile de stepă și silvostepă și uneori pe solurile brune-roșcate de pădure, după grăpatul timpuriu de primăvară, solul se întreține curat și afînat, prin lucrări cu cultivatorul sau cu grapa cu discuri. Prima lucrare se face la circa 8—10 cm, cînd răsar buruienile. Concomitent cu distrugerea buruienilor răsărite se provoacă germinarea și răsărirea altor semințe de buruieni, care vor fi distruse prin lucrările următoare. Ultima lucrare înaintea semănatului se face numai pînă la adîncimea de îngropare a semințelor.

Pentru porumb se aplică 1 sau 2 lucrări ; pentru culturile care se însămînțează mai tîrziu, cum sînt culturile de bostănărie, sorgul, iarba de Sudan etc. se fac două sau chiar trei lucrări, în funcție de durata perioadei de la desprimăvărare și pînă la semănat.

Și în cazul culturilor care se însămînțează mai tîrziu, dacă în perioada toamnă-primăvară cad precipitații puține, care sînt absorbite în întregime de arătura adîncă din toamnă, iar solul se prezintă în primăvară afînat și curat de buruieni, se poate lucra de 2—3 ori numai cu grapa cu colți, fără a se mai folosi grapa cu discuri sau cultivatorul [55] (tabelul 40).

Dacă, dimpotrivă, în perioada toamnă-primăvară au fost precipitații mai multe și solul s-a bătătorit sau este infestat de buruieni perene, se poate folosi direct cultivatorul sau grapa cu discuri, lucrîndu-se la 10—12 cm.

Următoarele lucrări, 1—2, se fac cu cultivatorul sau cu grapa cu discuri mai în față, pe măsură ce solul se acoperă cu buruieni. Ultima lucrare se face în

16—3691

Tabelul 40

Rezultatele diferitelor lucrări de pregătire a solului primăvara pe terenul arat în toamnă

Lucrările aplicate	Ileana-Lehliu			Podul Iloaie-Iaşi		
	Producţia de boabe kg/ha	Diferenţa faţă de martor		Producţia de boabe kg/ha	Diferenţa faţă de martor	
		kg/ha	%		kg/ha	%
Grăpat, lucrat cu grapa cu discuri urmată de grapa cu colţi în ziua semănatului	2 357	Martor		4 002	Martor	
Grăpat, lucrat cu grapa cu discuri de 2 ori urmată de grapa cu colţi	2 329	— 28	—2	3 922	— 80	2
Grăpat, lucrat cu cultivatorul urmat de grapa cu colţi în ziua semănatului	2 227	— 130	—6	3 995	— 7	—
Grăpat, lucrat de 2 ori cu cultivatorul urmat de grapa cu colţi	2 330	— 27	—2	4 049	47	1
Grăpat, la desprimăvărare şi în ziua semănatului	2 382	25	1	4 288	286	7

ajunul sau în ziua semănatului, la adîncimea de îngropare a seminţelor [25] (tabelul 41).

În regiunile mai umede, după grăpatul timpuriu de primăvară, pe solurile mai grele, îmburuienate şi bătătorite peste iarnă, precum şi în anii mai umezi

Tabelul 41

Eficacitatea diferitelor lucrări de pregătire a solului pentru semănatul porumbului

Mijlocul de pregătire a solului în ziua însămînţatului	Fundulea			Podul Iloaie			Ceala		
	Prod. de boabe	Spor faţă de martor		Prod. de boabe	Spor faţă de martor		Prod. de boabe	Spor faţă de martor	
	kg/ha	kg/ha	%	kg/ha	kg/ha	%	kg/ha	kg/ha	%
Grapa cu discuri	5 511	508	10,1	4 532	950	26,5	3 350	839	33,4
Cultivator purtat	5 320	317	6,3	4 211	629	17,5	3 199	688	27,4
Grapa cu colţi	5 300	297	5,9	3 843	261	7,3	2 669	158	6,3
Sapa rotativă	5 003	Martor	—	3 582	Martor	—	2 511	Martor	—

se execută o afînare la 10—12 cm, cu grapa cu discuri sau cultivatorul şi se grăpează imediat. Cînd răsar buruienile, pînă la însămînţat, solul se lucrează cu aceleaşi mijloace, iar ultima lucrare se face numai pînă la adîncimea de semănat.

În aceste regiuni cu soluri mai grele poate apărea necesitatea de a se lucra în primăvară direct cu plugul, în loc de cultivator sau grapa cu discuri [3] (tabelul 42).

Tabelul 42

Influența lucrărilor de pregătire a solului în primăvară asupra producției de cartofi în funcție de condițiile de climă și sol

Variantele	Suceava, cenușiu de pădure — Media pe 2 ani: Producția de tuberculi kg/ha	%	Dif. kg/ha	Turda, cernoziom mediu levigat — Media pe 3 ani: Producția de tuberculi kg/ha	%	Dif. kg/ha	Mărculești, cernoziom castaniu — Media pe 3 ani: Producția de tuberculi kg/ha	%	Dif. kg/ha
Arat la 14—15 cm	15 550	100	—	29 120	100	—	12 550	100	—
Cultivația la 10—12 cm	13 740	88	— 1 810	29 510	101	+390	14 880	119	+ 2 330

În cazul cînd în aceste regiuni sînt soluri mai ușoare și primăverile sînt mai secetoase, iar solul a ieșit din iarnă suficient de afînat, se poate lucra, după grăpatul timpuriu, cu cultivatorul sau grapa cu discuri. Prima lucrare poate fi dată la 10—12 cm, iar ultima, la adîncimea de semănat.

3. Pregătirea solului pentru însămînțările de primăvară în lipsa arăturii de toamnă

Cînd solul nu s-a arat în toamnă, arătura trebuie să se facă în primăvară. În acest caz, arătura de primăvară devine arătură principală.

Arătura de primăvară este legată, în general, de multe neajunsuri. Stratul întors pierde o mare cantitate de apă acumulată în perioada de toamnă-iarnă. Prin arătura de primăvară se întoarce la suprafață stratul mai umed și se expune vîntului și soarelui. Arătura, fiind o lucrare grea, necesită un efort mare de tracțiune într-o perioadă scurtă de lucru, cu atît mai scurtă, cu cît solul este mai greu, regiunea mai secetoasă și culturile care se însămînțează sînt mai timpurii.

Primăvara este unul dintre sezoanele cele mai aglomerate de lucrări, încît arătura îngreuiază și mai mult acest sezon și mărește efortul oamenilor, animalelor și tractoarelor. Pe de altă parte, abaterile agrotehnice la arătura de primăvară și întîrzierea lucrărilor se răsfrîng mult mai dăunător asupra culturilor decît aceleași abateri făcute la arătura de toamnă.

În general, arătura de primăvară este considerată ca o măsură agrotehnică inferioară pentru însămînțările de primăvară, comparativ cu arătura de toamnă. Recoltele, în cazul arăturii de primăvară, sînt mai mici cu peste 20—30% și chiar mai mult decît în cazul arăturii de toamnă.

Dacă totuşi sîntem nevoiţi să acceptăm arătura de primăvară ca arătură principală, atunci este necesar ca aceasta să se efectueze cît mai de timpuriu, în prima zi cînd se poate lucra.

Pentru culturile de primăvară timpurii nu mai este vreme ca solul să se aşeze şi, de aceea, în cazul culturilor cu seminţe mici, în stepă şi silvostepă, după arat este bine să se tăvălugească şi apoi să se însămînţeze. În cazul seminţelor mijlocii şi mari se poate tăvălugi după semănat, trecîndu-se după aceea, în cazul tăvălugilor netezi, cu o grapă uşoară.

Pentru culturile care se însămînţează mai tîrziu, arătura de primăvară se execută, de asemenea, de timpuriu, se grăpează concomitent sau imediat şi se lucrează apoi o dată sau de două ori cu cultivatorul sau cu grapa cu discuri pînă la însămînţat.

În regiunile mai umede şi mai răcoroase, arătura de primăvară se execută, de asemenea, atît pentru culturile timpurii, cît şi pentru culturile care se însămînţează mai tîrziu, la 18—20 cm adîncime, şi se grăpează concomitent sau imediat.

Pentru culturile care se însămînţează mai tîrziu, arătura se lucrează o dată sau, dacă este nevoie, de două ori, cu grapa cu discuri sau cu cultivatorul, la data cînd apar buruienile, grăpîndu-se cu o grapă uşoară.

METODELE DE SEMĂNAT ȘI LUCRĂRILE SOLULUI DUPĂ ÎNSĂMÎNȚAT

A. METODELE DE SEMĂNAT

Metodele de semănat diferă în raport cu planta, modul de cultură, scopul culturii, condițiile naturale etc.

1. Semănatul prin împrăștiere

Această metodă nu se mai practică astăzi, deoarece se folosește cu circa 20% mai multă sămînță decît la semănatul cu mașina în rînduri, semințele se îngroapă cu grapa și germinează neuniform, unele semințe nu germinează, răsărirea plantelor este eșalonată, iar recolta este mai mică și inferioară calitativ față de semănatul cu mașina în rînduri. Semănatul cu mîna pe parcelele inundate se folosește doar în cultura orezului.

2. Semănatul în rînduri

Se face cu mașinile de semănat, rezultînd rînduri la distanță egală unul de altul.

a) *Semănatul în rînduri obișnuite*, la distanță de 12,5 cm, se folosește la cereale (grîul de toamnă și de primăvară, secara, orzul, ovăzul, meiul), unele plante leguminoase (mazărea, măzărichea, lucerna, trifoiul, ghizdeiul, sparceta), plantele de nutreț (borceagul, iarba de Sudan) etc.

b) *Semănatul în rînduri depărtate* se folosește pentru plantele care au nevoie de un spațiu de nutriție și dezvoltare mai mare. Distanța dintre rînduri poate fi, în raport cu planta și modul de cultură, pînă la circa 100 cm. După semănat, pe spațiile dintre rînduri solul trebuie păstrat curat de buruieni și afînat prin prășit. Această lucrare este cu atît mai necesară, cu cît plantele se seamănă mai rar între rînduri : porumbul, floarea-soarelui, cartofii, sfecla, ri-

cinul etc. Aceste culturi mai sînt cunoscute şi sub denumirea de culturi prăşitoare. Uneori, pentru combaterea buruienilor, înmulţirea unor soiuri preţioase sau obţinerea de sămînţă se pot semăna în rînduri depărtate leguminoasele perene, cerealele, cînepa etc. În acest caz, distanţa dintre rînduri este în general mai mică decît la plantele prăşitoare propriu-zise amintite anterior, variind între 37,5—60 cm.

Cu semănătoarea de porumb 2-SPC-2 cu 4 rînduri se poate semăna la 80—100 cm distanţă rînd de rînd, cîte 1, 2, 3 sau 4 boabe la cuib.

Maşinile moderne cu distribuţie precisă pentru porumb realizează semănatul bob cu bob la distanţe exacte, atît între cuiburi, cît şi între rînduri. În acest mod seamănă maşina SPC-6.

B. LUCRĂRILE SOLULUI DUPĂ ÎNSĂMÎNŢAT

1. Lucrările solului pînă la răsărirea culturilor

Tăvălugirea după semănat trebuie aplicată ţinînd seama de faptul dacă această lucrare s-a făcut şi înainte de semănat. În cazul seminţelor mici (muştar, rapiţă, in, trifoi, lucernă, sorg etc.), dacă la însămînţat solul este prea afînat, tăvălugitul se poate aplica atît înainte, cît şi după însămînţat. Prin tăvălugitul după semănat se asigură un contact mai strîns între sol şi seminţe şi o germinare mai rapidă şi uniformă a acestora.

Dacă la data însămînţatului solul este suficient de aşezat, chiar în cazul seminţelor mici, se tăvălugeşte numai după semănat cu tăvălugul care presează cu circa 400 g/cmp.

Tăvălugirea după însămînţat este utilă şi în cazul culturilor de iarbă de Sudan, sfeclă-de-zahăr, cereale de primăvară şi borceag. În cazul sfeclei, tăvălugirea după însămînţat contribuie la stabilirea contactului între fructele concrescute şi sol, la absorbirea umidităţii şi la germinarea mai rapidă şi mai uniformă a seminţelor, ceea ce va influenţa în mod pozitiv producţia de rădăcini şi de zahăr [4] (tabelul 43).

Tabelul 43

Eficacitatea tăvălugirii după semănat asupra producţiei sfeclei-de-zahăr pe cernoziom levigat — Devesel — regiunea Oltenia (1956—1957)

Variantele	Nr. praşilelor date	Adîncimea praşilelor în cm	Producţia de rădăcini şi de zahăr a variat între (kg/ha)			
			Rădăcini		Zahăr	
			absolută	Spor	Absolută	Spor
Netăvălugit	3—5	3—12	18 990—26 930	—	3 500—4 950	—
Tăvălugit	3—5	3—12	20 900—31 480	990—5 230	3 810—4 260	100—1 210

Pe solul brun-roşcat de pădure (Băneasa) [18,21], tăvălugirea solului după semănat la orz de primăvară şi ovăz a contribuit la sporirea recoltei cu peste 10% (tabelul 44).

Tabelul 44

Influenţa tăvălugirii solului după semănat asupra producţiei de orz şi ovăz pe solul brun-roşcat de pădure (Băneasa) 1959—1961

Variantele	Orz de primăvară		Ovăz	
	Producţia kg/ha	%	Producţia kg/ha	%
Netăvălugit, grăpat	1 925	100	2 419	100
Tăvălugit înainte de semănat, grăpat după semănat	1 962	102	2 294	96
Tăvălugit după semănat, grăpat	2 178	113	2 662	111

După semănatul cerealelor şi al altor culturi, suprafaţa solului rămîne neuniformă, cu mici coame şi şanţuri, care contribuie la mărirea suprafeţei de evaporare, iar unele seminţe pot să nu fie îngropate de brăzdarele semănătorii.

Pentru a înlătura aceste neajunsuri, după semănat este bine să se netezească suprafaţa solului cu o grapă uşoară cu colţi sau lanţată. La unele semănători (SU-29) sînt ataşate în spate grape lanţate sau de fiecare brăzdar se leagă cîteva ochiuri metalice, care, concomitent cu semănatul, execută şi nivelatul. În cazul cînd se tăvălugeşte după semănat, după tăvălugire se grăpează în acelaşi agregat cu o grapă uşoară cu colţi sau cu grapa lanţată [4] (tabelul 45).

Tabelul 45

Eficacitatea grăpatului după tăvălugire asupra producţiei de sfeclă — Roman

Variantele	Nr. praşilelor	Producţia de rădăcini		Producţia de zahăr	
		Absolută kg/ha	Spor kg/ha	Absolută kg/ha	Spor kg/ha
Negrăpat după tăvălugit	3—5	42 180—43 690	—	7 630—7 930	—
Grăpat după tăvălugit	3—5	44 150—47 990	1 100—5 960	8 120—8 890	70—1380

După semănatul porumbului, florii-soarelui, cartofilor şi sfeclei, solul se poate acoperi de buruieni sau poate forma crustă.

Dacă principalul scop constă în distrugerea crustei, sapa rotativă dă cele mai bune rezultate, în timp ce pe solul pe care crusta este subţire, dar se acoperă repede de buruieni tinere, atît grapa cu colţi, cît şi sapa rotativă dau rezultate la fel de bune.

2. Lucrările solului după răsărirea culturilor neprăşitoare

În primăvară, pe suprafeţele însămînţate cu cereale de toamnă, cît şi după însămînţatul cerealelor de primăvară, uneori se simte nevoia de lucrări pentru distrugerea crustei şi a buruienilor tinere, afînarea şi aerisirea solului.

Dacă grîul de toamnă iese din iarnă viguros, suficient de înfrăţit şi cu o densitate de cel puţin 400 plante la metru pătrat, se poate trece cu grapa cu colţi reglabili în curmezişul rîndurilor sau în diagonală, o singură dată, cînd solul este bine zvîntat, dar înainte de a face crustă. Rezultate bune se obţin dacă solul formează crustă subţire prin folosirea grapei stelate. Aceasta afînează solul la suprafaţă, îl presează uşor pe verticală şi în lături cu colţii, dar nu distruge plantele de grîu.

Dacă în primăvară solul iese din iarnă bătătorit de ploi şi zăpezi se poate folosi sapa rotativă, prezentînd avantajul că nu distruge plantele de grîu, dar distruge buruienile tinere, distruge scoarţa şi afînează solul [20] (tabelul 46).

Tabelul 46

Producţia de grîu în funcţie de lucrările solului în primăvară pe cernoziom ciocolatiu — GAS Ivăneşti (1959—1960)

Variantele	Producţia	
	kg/ha	%
Nelucrat	1 829	100
Lucrat cu grapa cu colţi reglabili în poziţie verticală	1 979	108
Lucrat cu grapa cu colţi reglabili în poziţie oblică înapoi	1 929	105
Lucrat cu grapa stelată	1 954	107
Lucrat cu sapa rotativă	2 077	113

Cînd pe semănăturile de grîu de toamnă solul iese din iarnă afînat, datorită îngheţului şi dezgheţului, iar plantele sînt descălţate, se va folosi fie grapa stelată, fie tăvălugul neted, fără a fi urmat de grapă. Prin tăvălugire se restabileşte contactul nodului de înfrăţire şi al rădăcinilor cu solul. Apa se ridică cu uşurinţă pînă la stratul superficial şi aprovizionează rădăcinile, iar plantele de grîu pornesc mai activ în vegetaţie.

Pentru combaterea buruienilor din cerealele de toamnă, în primăvară se plivește manual sau cu ajutorul erbicidelor.

Deseori afînarea solului, distrugerea crustei şi combaterea buruienilor tinere trebuie să se facă şi pe semănăturile de primăvară : grîu, orz, ovăz, borceag etc. Dacă imediat după însămînţat cad ploi repezi şi solul se bătătoreşte la suprafaţă sau prinde crustă, se poate folosi grapa cu colţi reglabili în poziţie verticală sau oblic înapoi, grapa stelată sau sapa rotativă montată normal sau invers (convexitatea dinţilor înainte), în raport cu grosimea crustei, faza în care se află buruienile şi adîncimea de semănat.

3. Lucrările solului după răsărirea culturilor prăşitoare

La porumb, floarea-soarelui şi cartofi, întreţinerea culturilor cu sapa rotativă se poate face şi după răsărirea plantelor, cînd se văd bine rîndurile, în scopul distrugerii buruienilor şi afînării solului pentru împiedicarea evaporării apei. Porumbul se poate lucra cu sapa rotativă pînă ce plantele au circa 20 cm, economisindu-se cel puţin o praşilă.

Sapa rotativă are o eficacitate bună atunci cînd lucrează la viteze mari ale tractorului (11—13 km/oră), cînd porumbul are la prima lucrare cel puţin 4 frunze, iar la a doua, înălţimea pînă la 20 cm, cînd buruienile se află în curs de răsărire sau se prezintă cu 2 frunzuliţe, cînd solul este uniform, uscat la suprafaţă, timpul însorit, iar pe plante nu este rouă.

Principalele lucrări de întreţinere a culturilor prăşitoare sînt praşilele sau cultivaţiile printre rînduri şi printre plante pe rînd.

Porumbul, de pildă, trebuie să primească 3—4 praşile şi rareori 5 praşile. Prima praşilă se face mai adînc, la 8—12 cm şi mai aproape de plante, iar următoarele din ce în ce mai în faţă, la 6—7, 4—5 şi 2—3 cm adîncime şi mai departe de plantă.

La prima praşilă viteza trebuie să fie de 4 km/oră, adică viteza I mare a tractorului. La celelalte praşile viteza poate fi mărită pentru a acoperi şi o parte din buruienile de pe rînd. La praşila a doua, viteza poate fi de 8—11 km/oră, viteza a III-a şi a IV-a mare, în funcţie de înălţimea plantelor, iar la praşila a treia, de 11 km/oră.

Sfecla-de-zahăr se prăşeşte de 4—5 ori. Prima praşilă trebuie făcută la 3—4 cm adîncime şi cît mai devreme, imediat după răsăritul plantelor. Dacă semănătura s-a făcut cu o plantă indicatoare (muştar, ovăz etc.), care răsare înaintea sfeclei, sau dacă după brăzdarele semănătorii au fost ataşaţi mici tăvălugi sau role, prima praşilă (praşila oarbă) se poate face înainte de răsărirea sfeclei. Această metodă prezintă avantajul că sfecla, germinînd şi răsărind încet, poate fi prăşită o dată pînă la răsărit.

Cînd plantele au două frunze adevărate se execută a doua praşilă. Următoarele praşile se pot face la aceeaşi adîncime sau din ce în ce mai adînc, în funcţie de gradul de bătătorire al solului, pe măsură ce solul se acoperă de buruieni sau prinde crustă.

Floarea-soarelui se prăşeşte de 3 ori. Prima praşilă se aplică atunci cînd au apărut 2 frunze. Ulterior, la circa 2 săptămîni, se face răritul de bază, cînd se prăşeşte şi zona de protecţie a rîndurilor şi între plante, pe rînd. Praşilele următoare se fac atunci cînd apar buruieni sau cînd solul prinde crustă. Datorită sistemului radicular pivotant, praşilele la floarea-soarelui se pot face mai adînc decît la porumb, la 7—8 cm. Ultima praşilă trebuie făcută mai înainte ca plantele să aibă 80—90 cm înălţime, spre a nu fi rupte de cultivator şi tractor.

Cartofii trebuie prăşiţi cel puţin de 3 ori. Prima praşilă se face imediat după ce cartofii au răsărit, la 5—7 cm adîncime. Praşila a doua se execută înaintea înfloritului cartofilor, cînd se face şi muşuroitul principal (în regiunile mai umede), praşila a treia cînd solul a început să se acopere de buruieni, iar după cerinţe se poate completa muşuroitul.

Unele plante prăşitoare au nevoie ca, pe lîngă lucrările de prăşit, în anumite faze să fie muşuroite, adică să se strîngă în jurul lor, la baza tulpinii, o mică cantitate de pămînt.

Muşuroitul se poate face manual, cu sapa, sau mecanizat, cu rariţa şi extirpatorul la care unele piese active aruncă puţin pămînt într-o parte şi alta, la baza plantelor.

În raport cu planta, scopul muşuroitului este diferit. La porumb, în regiunile umede, muşuroitul înlesneşte evaporarea excesului de apă, contribuie la încălzirea solului şi stimulează dezvoltarea rădăcinilor adventive, care ajută la hrănirea plantei şi poate să influenţeze favorabil producţia.

La cartofi, de asemenea, se obţin rezultate pozitive prin muşuroit numai în regiunile umede, deoarece contribuie la încălzirea solului, scurgerea excesului de umiditate şi favorizează dezvoltarea stolonilor şi a tuberculilor [11] (tabelul 47).

Tabelul 47

Eficacitatea muşuroitului asupra producţiei de cartofi (1950—1952)

Staţiunea experimentală	Muşuroit (martor)	Nemuşuroit	Diferenţa kg/ha
A. *Regiuni secetoase şi mijlociu de umede*			
Mărculeşti, regiunea Bucureşti	13 706	16 442	+ 2 736
Studina, regiunea Oltenia	3 557	4 347	+ 790
Moara Domnească, regiunea Bucureşti	9 390	11 650	+ 2 260
B. *Regiuni umede*			
Măgurele, regiunea Braşov	19 532	19 117	— 415
Suceava, regiunea Suceava	22 750	20 740	— 2 010

ÎNGRĂŞĂMINTELE ŞI AMENDAMENTELE FOLOSITE ÎN AGRICULTURĂ

Printre măsurile eficace necesare în vederea creşterii producţiei agricole se situează şi folosirea îngrăşămintelor şi amendamentelor.

Îngrăşămintele sînt substanţe minerale sau organice care se folosesc sub formă solidă sau lichidă prin introducere în sol, la suprafaţa solului şi rareori pe plante pentru îmbunătăţirea regimului de hrană al culturilor şi creşterea recoltelor.

Amendamentele, la rîndul lor, sînt substanţe care se introduc în sol în vederea îmbunătăţirii unor proprietăţi de natură fizică, chimică şi biologică şi a ameliorării regimului de apă şi substanţe nutritive din sol.

În agricultură se folosesc ca îngrăşăminte o serie de substanţe variate ca compoziţie, stare fizică şi care se pot împărţi în : A) *îngrăşăminte chimice sau de fabrică* ; B) *îngrăşăminte naturale* ; C) *îngrăşăminte bacteriene* şi D) *îngrăşăminte organo-minerale*.

În lumina Directivelor Congresului al IX-lea al P.C.R., în anul 1970 agricultura noastră va primi peste 1138 mii tone îngrăşăminte chimice în substanţă activă, de 3,7 ori mai mult decît în 1965, din care peste 800 mii tone îngrăşăminte azotoase, revenind circa 114 kg îngrăşăminte chimice în substanţă activă la un hectar de teren arabil.

A. ÎNGRĂŞĂMINTELE CHIMICE

Aceste îngrăşăminte pot fi simple, mixte şi complexe, după cum conţin una, două sau mai multe elemente nutritive. Astfel, pot fi îngrăşăminte cu azot, cu fosfor, cu potasiu, îngrăşăminte cu microelemente, îngrăşăminte cu azot şi fosfor, cu azot, fosfor şi potasiu, cu azot, fosfor, potasiu şi microelemente.

1. Îngrăşămintele cu azot

Aceste îngrăşăminte conţin azotul sub formă nitrică, amoniacală sau amidică. Azotul nitric se foloseşte mai repede de către plante, de aceea se dă cu puţin timp înainte de semănat sau în perioada vegetaţiei şi se poate spăla mai uşor în profunzime. Îngrăşămintele cu azot amoniacal sau amidic se reţin un

timp de sol, de unde sînt luate treptat de către plante; azotul amoniacal poate fi transformat în azot nitric de către microfloră, fiind folosit ca atare de plante sau poate fi spălat în profunzime.

Principalele îngrăşăminte cu azot şi însuşirile lor mai importante sînt următoarele [13] (tabelul 48):

Tabelul 48

Îngrăşămintele chimice cu azot şi proprietăţile lor mai principale

Denumirea îngrăşămintelor	Principalele proprietăţi	Reacţia fiziologică şi pe ce soluri se dau
1	2	3
Azotat de sodiu ($NaNO_3$)	Sare albă sau cenuşie-vînătă, de obicei ca cristale, fără miros, cu gust leşietic, se îndeasă la păstrare, nu absoarbe apă în stare curată, se mărunţeşte bine, conţine 15—16% substanţă activă	Bazică, se dă pe soluri acide, în timpul vegetaţiei
Azotat de amoniu (NH_4NO_3)	Sare albă, galbenă, roz, ca cristale, solzi sau granule de 1—3 mm, fără miros, cu gust sărat şi acrişor, se îndeasă la păstrare, absoarbe apă şi se întăreşte, se mărunţeşte potrivit, conţine 32—35% substanţă activă	Pe toate solurile, puţin înainte şi după semănat
Azotat de amoniu lichid	Lichid fără culoare sau uşor galben, fără miros, conţine 29% substanţă activă	Uşor acidă, pe toate solurile în timpul vegetaţiei cu apa de udare
Nitrocalcamoniu, nitrocalcar sau *Kalkamon*-salpetru ($NH_4NO_3CaCO_3$)	Granule alb-murdar sau verde-albastru, fără miros, cu gust uşor sărat şi astringent, se îndeasă la păstrare, absoarbe apă şi se înmoaie, se mărunţeşte potrivit, conţine 17—20% substanţă activă	Bazică, se dă pe solurile acide, înainte de semănat şi puţin după semănat
Sulfat de amoniu ($(NH_4)_2SO_4$)	Cristale mici, ca zahărul, de culoare albă, cenuşie sau albastră, fără miros, cu gust sărat şi acrişor, se îndeasă puţin la păstrare, nu absoarbe apă, se mărunţeşte foarte bine, conţine 20—21% substanţă activă	Acidă, se dă pe solurile neutre, înainte de semănat şi puţin după semănat
Cianamidă de calciu (CN_2Ca)	Pulbere sau granule de culoare neagră, uneori albă, cu miros de petrol sau carbid, cu gust puţin sărat şi iute, se îndeasă puţin la păstrare, absoarbe apă şi se întăreşte, se descompune în apă, se mărunţeşte potrivit, conţine 18—22% substanţă activă	Bazică, se dă pe solurile acide ca îngrăşămînt de bază

Tabelul 48 — urmare

1	2	3
Uree ($CO(NH_2)_2$)	Cristale mici sau granule albe, uneori roz, fără miros, cu gust amar, se îndeasă puțin, absoarbe puțină apă, se mărunțește bine, conține 46,6% substanță activă	Pe toate solurile în timpul vegetației, sau chiar ca îngrășămînt de bază ori înainte de semănat
Amoniac lichid (anhidru)	Lichid incolor, cu miros înțepător iritant, gust leșietic, conține 82% substanță activă	Bazică, se dă pe toate solurile ca îngrășămînt de bază
Apă amoniacală	Lichid, fără culoare, cu miros de amoniac și gust leșietic, 14 kg la 100 litri apă dă o soluție cu 20% azot, conține 20—21% substanță activă și 72—80% apă	Se dă pe toate solurile ca îngrășămînt de bază sau în cursul vegetației la culturile prășitoare
Amoniacați (amoniac anhidru sau apă amoniacală în amestec cu azotat de amoniu, uree).	Lichid cu miros de amoniac, conține 32—48% substanță activă și 50—70% apă	Se dă ca îngrășămînt de bază sau cu apa de irigare

2. Îngrășămintele cu fosfor

Aceste îngrășăminte au unele însușiri care le deosebesc de îngrășămintele azotate.

În sol, îngrășămintele fosfatice sînt reținute, dînd compuși noi, ceea ce face ca o bună parte din cantitatea dată să nu poată fi folosită de plante. În general ele sînt mai greu solubile decît îngrășămintele cu azot și se spală mai greu în profunzime. Solubilitatea îngrășămintelor cu fosfor este diferită, cele mai ușor solubile fiind și mai ușor folosite de plante decît cele mai greu solubile. Efectul lor se resimte și în al doilea și chiar în al treilea an, o bună parte din fosfor nefiind folosită în primul sau al doilea an. Îngrășămintele fosfatice greu solubile se folosesc pe solurile cu reacție acidă, pe cînd cele ușor solubile se pot folosi și pe solurile cu reacție neutră ori slab alcalină. Cele greu solubile se dau de preferință ca pulbere, pe cînd cele mai ușor solubile este bine să se dea în stare granulată.

Dăm în tabelul 49 principalele îngrășăminte cu fosfor și însușirile lor mai importante [13].

3. Îngrășămintele cu potasiu

Îngrășămintele cu potasiu sînt în general solubile în apă, o parte din potasiu este luat de către plante din soluția solului, iar o parte se fixează în complexul coloidal. În ultimul caz, datorită schimbului de ioni, poate trece din nou în

Tabelul 49

Îngrășămintele cu fosfor și proprietățile lor mai principale

Denumirea îngrășămintelor	Principalele proprietăți	Reacția fiziologică și pe ce soluri se dau
1	2	3
Superfosfat simplu ($Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O + CaSO_4 \cdot 2H_2 + H_3PO_4$)	Praf sau granule albe, cenușii, cu miros acid (acru), gust acru, se întărește puțin la păstrare, nu absoarbe apă, solubil în apă. Conține 14—22% substanță activă	Pe toate solurile ca îngrășămînt de bază, pe rînduri, la cuib sau puțin în timpul vegetației
Superfosfat dublu (Superfosfat concentrat — $Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O + H_2PO_4$)	Granule albe de 1—3 mm, fără miros, gust acru, nu se îndeasă la păstrare, nu absoarbe apă, conține 40—50% substanță activă	Idem
Precipitatul ($Ca\,HPO_4 \cdot 2H_2O$)	Pulbere albă uscată, fărîmicioasă, fără miros, fără gust, nu se îndeasă la păstrare, nu absoarbe apă, solubilitatea este mijlocie în apă, conține 27—40% substanță activă	Pe toate solurile ca îngrășămînt de bază
Termofosfat ($3CaO \cdot Na_2O \cdot P_2O_5 \cdot SiO_2$)	Praf cenușiu, ca cimentul, fără miros, gust leșietic, se îndeasă puțin la păstrare, nu absoarbe apă, mărunțirea este mijlocie, conține 24—27% substanță activă	Se dă pe solurile acide ca îngrășămînt de bază
Fosfați naturali ($Ca_3(PO_4)_2$ cu argilă și nisip)	Pulbere cenușie sau roșietică, fără miros, fără gust, nu absoarbe apă, nu se îndeasă la păstrare, puțin solubilă, conține 8—24% substanță activă	Se dă pe soluri acide ca îngrășămînt de bază
Acid fosforic lichid	Lichid cu miros acid (acru), gust acru, conține 25—50% substanță activă	Se dă pe toate solurile

soluție și este folosit de plante, iar o parte dă cu diferite substanțe, compuși din care plantele îl folosesc cu greu. Unele îngrășăminte potasice, cum este, de exemplu, clorura de potasiu, trebuie folosite cu atenție, deoarece clorul în cantitate mare este toxic pentru unele plante ; de aceea, ele trebuie date cu mult înainte de semănat.

Principalele îngrășăminte cu potasiu sînt următoarele [13] (tabelul 50).

4. Îngrășămintele cu microelemente

Aceste îngrășăminte au rolul de a completa insuficiența unor elemente indispensabile pentru plante, dar pe care acestea le folosesc în cantități foarte mici. Principalele îngrășăminte cu microelemente sînt arătate în tabelul 51.

Tabelul 50

Îngrășămintele cu potasiu și proprietățile lor mai importante

Denumirea îngrășămintelor	Principalele proprietăți	Pe ce soluri se dau
1	2	3
Kainit (KCl și $MgSO_4 \cdot 3H_2O$ în amestec)	Sare albă, albă-cenușie, cu cristale galbene sau roz, fără miros, gust sărat, absoarbe apă și se îndească la păstrare, se mărunțește bine, conține 12—18% substanță activă	Se dă pe soluri neutre ca îngrășămînt de bază
Clorură de potasiu (KCl)	Sare albă sub formă de cristale mici, fără miros, gust puțin sărat, nu absoarbe apă în stare curată, nu se îndească la păstrare,se mărunțește bine, conține 58—62% substanță activă	Se dă pe soluri neutre, iar pe alte soluri în amestec cu 20—30 kg var la 100 kg, ca îngrășămînt de bază
Sare potasică — amestec de clorură de potasiu cu săruri de potasiu din zăcămintele naturale	Sare de culoare albă murdar, cu cristale mici de culoare roz, fără miros, gust sărat, absoarbe apă și se îndească în mediu umed, se mărunțește bine, conține 30—40% substanță activă	Se dă pe solurile neutre, iar pe cele acide numai în amestec cu 20—30 kg var, ca îngrășămînt de bază și în timpul vegetației
Sulfat de potasiu (K_2SO_4)	Sare sub formă de cristale albe sau albe-gălbui, mici, fără miros, gust puțin amar, nu se îndească, nu absoarbe apă, se mărunțește foarte bine, conține 45—50% substanță activă	Se dă pe solurile neutre ca îngrășămînt de bază și în timpul vegetației. Pe solurile acide se dă în amestec cu 20—30 kg var

Tabelul 51

Îngrășămintele cu microelemente și proprietățile lor mai importante

Denumirea îngrășămintelor	Principalele proprietăți	Pe ce soluri se dau
1	2	3
Acid boric (H_2BO_3)	Cristale mici albe, fără miros, foarte puțin acrișor și sărat, nu absoarbe apă și nu se îndească la păstrare, se mărunțește bine, conține circa 17% substanță activă	Pe soluri bine aprovizionate cu calciu, iar pe solurile acide numai dacă au fost amendate cu calciu
Borax ($Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$)	Cristale mari albe, fără miros, gust leșietic, nu absoarbe apă, nu se îndească la păstrare, se mărunțește bine, conține 11% substanță activă	Idem

Tabelul 51 Urmare

1	2	5
Dolomitul ($CaCO_3$, $MgCO_3$)	Rocă naturală cenuşie, miroase a pămînt, fără gust, absoarbe puţină apă şi se îndeasă puţin la păstrare, se mărunţeşte bine, conţine 12—18% substanţă activă	Pe soluri cu reacţie acidă şi pe cele nisipoase
Sulfat de magneziu ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$)	Sare albă cristalizată, fără miros, gust amar, nu absoarbe apă, nu se îndeasă la păstrare, se mărunţeşte bine, conţine circa 10% substanţă activă	Pe solurile nisipoase şi pe cele amendate cu calciu
Sulfat de cupru ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$)	Cristale mari albastre, fără miros, gust dulceag astringent, se îndeasă puţin la păstrare, nu absoarbe apă, se mărunţeşte bine, conţine 24% substanţă activă	Pe solurile mlăştinoase şi turboase după desecare
Sulfat de mangan ($MnSO_4 \cdot 4H_2O$)	Cristale albe roz, fără miros, gust sălciu, absoarbe apă la păstrare şi se îndeasă, se mărunţeşte bine, conţine 23% substanţă activă	Pe toate solurile

5. Îngrăşămintele complexe şi mixte

În afară de îngrăşămintele arătate mai sus, industria a sintetizat îngrăşăminte care conţin 2—3 elemente în diferite proporţii. Ele prezintă importanţă mai ales pe solurile unde se simte insuficienţa a două sau chiar trei elemente nutritive, care trebuie date sub formă de îngrăşăminte. Principalele îngrăşăminte complexe şi mixte sînt arătate în tabelul 52.

În afară de îngrăşămintele cu 2—3 elemente nutritive mai sînt şi amestecuri de îngrăşăminte cu insecticide sau fungicide, care se pot da pe toate solurile înainte de semănat.

Tabelul 52

Îngrăşăminte minerale complexe şi mixte şi proprietăţile lor

Denumirea îngrăşămîntului	Principalele proprietăţi	Pe ce soluri se dau
1	2	3
Diamonfos $(NH_4)_2HPO_4$	Granule albe-cenuşii, fără miros, absoarbe apa în raport cu umezeala din mediu de păstrare, se îndeasă, se mărunţeşte potrivit, conţine 20% azot, 50% fosfor	Pe toate solurile

Tabelul 52 — Urmare

1	2	3
Amonfos	Granule albe, fără miros, nu absoarbe apă, nu se îndeasă, se mărunţeşte bine, conţine 10—16% azot, 20—50% fosfor	Pe toate solurile
Nitrofos	Granule albe sau albe-gălbui, fără miros, nu absoarbe apă, nu se îndeasă la păstrare, se mărunţeşte bine, conţine 15% azot, 18% fosfor	Pe toate solurile
Nitrofoska	Granule roşii, verzi, cenuşii, albastre, galbene, fără miros, absoarbe puţină apă, se îndeasă puţin la păstrare, se mărunţeşte bine, conţine 11—15% azot, 7—15% P şi 15—20% K avînd culori diferite în raport cu proporţia diferitelor elemente	Pe toate solurile

B. INGRĂŞĂMINTELE NATURALE

Cele mai importante îngrăşăminte naturale (sau locale) sînt gunoiul de grajd, gunoiul de păsări, turba, urina, mustul de bălegar, composturile, îngrăşămintele verzi şi cenuşa de vatră.

1. Gunoiul de grajd

Gunoiul de grajd este format dintr-un amestec de aşternut, urină şi baligă, în diferite proporţii, care se poate folosi proaspăt sau în diferite faze de fermentaţie. Dintre elementele mai importante pe care le conţine sînt azotul, fosforul, potasiul etc. şi diferite microelemente, ceea ce face ca acest îngrăşămînt să fie considerat aproape complet.

a) *Importanţa gunoiului de grajd.* Pe lîngă aprovizionarea cu principalele substanţe nutritive necesare plantelor, gunoiul de grajd îmbunătăţeşte însuşirile fizice şi microbiologice ale solului. Astfel, el măreşte permeabilitatea solurilor argiloase, leagă particulele elementare şi micşorează permeabilitatea solurilor nisipoase, îmbunătăţeşte conţinutul în humus şi structura solului, prin descompunere face să crească conţinutul solului în CO_2, care măreşte, la rîndul lui, capacitatea de solubilizare a apei, corectează într-o oarecare măsură aciditatea solului, aduce în sol o importantă cantitate de microfloră şi îmbunătăţeşte mult condiţiile de viaţă ale celor existente etc.

Efectul gunoiului de grajd se resimte nu numai în primul, ci şi în următorii 3—4 ani; pe solurile grele şi mijlocii circa 4 ani, iar pe solurile uşoare circa 3 ani.

17—3691

Compoziţia şi calitatea gunoiului variază într-o măsură importantă, în raport cu felul de hrănire şi cu vîrsta animalelor, calitatea aşternutului folosit, specia etc.

Animalele hrănite cu furaje de bună calitate, concentrate etc. dau un gunoi mai bogat în substanţe nutritive decît cele hrănite cu furaje suculente, paie şi alte furaje grosiere.

Aşternutul influenţează calitatea gunoiului atît prin cantitatea, cît şi prin calitatea sa.

Materialele folosite ca aşternut trebuie să fie cît mai curate de buruieni şi seminţe de buruieni, deoarece chiar în bălegarul fermentat unele seminţe îşi mai păstrează facultatea germinativă şi pot infesta solul şi culturile.

În afară de acestea, paiele sau orice fel de aşternut este bine să se toace sau să se mărunţească, pentru a reţine cît mai bine urina în grajd şi a evita pierderile de azot atît în grajd, cît şi pe platformă.

Compoziţia gunoiului de grajd în principalele elemente nutritive, apă şi substanţă organică diferă în raport cu specia de animale [12] (tabelul 53).

Tabelul 53

Compoziţia medie a gunoiului de grajd proaspăt

Specificare	Compoziţia a 100 kg gunoi de grajd proaspăt cu aşternut de paie (în kg)				
	Amestecat	De cal	De cornute mari	De oi	De porci
Apă	75	71,30	77,30	64	72,40
Materie organică	21	25	20	31	25
Azot total (N)	0,50	0,50	0,45	0,83	0,45
Fosfor (P_2O_5)	0,25	0,28	0,23	0,23	0,19
Potasiu (K_2O)	0,60	0,63	0,50	0,67	0,60
Calciu (CaO)	0,35	0,21	0,40	0,33	0,18
Magneziu (MgO)	0,15	0,14	0,11	0,18	0,09
Sulf (SO_2)	0,10	0,07	0,06	0,15	0,08

De la această compoziţie medie a gunoiului pot fi variaţii destul de însemnate, în raport cu calitatea furajelor consumate, felul aşternutului etc.

În ceea ce priveşte cantitatea de gunoi care se poate strînge, aceasta diferă în raport cu numărul de animale dintr-o gospodărie, cu specia acestora, cu numărul de zile cît stau la grajd etc. (tabelul 54).

Tabelul 54

Cantitatea medie de gunoi proaspăt în tone ce se poate strînge de la o vită mare de 450—500 kg

Durata perioadei de stabulaţie	Cai	Cornute mari	Oi şi capre	Porci
150—180	2,5—3	4—5	0,4—0,5	0,8—1,0
180—200	4—5	6—8	0,6—0,7	1,0—1,2
200—220	5—6	8—9	0,7—0,8	1,2—1,5
220—240	6—7	9—10	0,8—0,9	1,5—2,0

b) *Procesele biochimice şi chimice care au loc în gunoiul de grajd.* Gunoiul de grajd se poate folosi proaspăt, dar mai ales fermentat, pe platformă.

Gunoiul proaspăt este format, din punct de vedere chimic, din glucide, substanţe azotate, acizi organici şi sărurile lor etc., care sub influenţa microorganismelor suferă anumite transformări biochimice. Prin fermentare are loc distrugerea materiei organice, precum şi formarea unor compuşi noi. Descompunerile încep o dată cu eliminarea dejecţiunilor de către animale şi se dezvoltă apoi pe platformă.

Aminoacizii şi glutamina din urină se descompun şi rezultă amoniac. Urobacteriile determină fermentarea amoniacală a ureei, acidului uric şi hipuric. Se formează carbonat de amoniu ($CO_3(NH_4)_2$), apoi amoniac, CO_2 şi apă, cu pierderi de azot. Aceste pierderi se pot evita dacă sub aşternutul animalelor se presară SO_4Ca, $SO_4Fe.7H_2O$, săruri potasice care conţin SO_4Mg, MgCl sau turbă mărunţită. Compuşii respectivi dau cu $CO_3(NH_4)_2$ carbonat de calciu, sulfat de amoniu, clorură de amoniu şi alţi compuşi mai stabili.

Fermentarea amoniacală a urinei se poate evita dacă în grajd are loc scurgerea rapidă a acesteia pe rigole, apoi în bazinul de urină de lîngă grajd.

Pe platformă, dejecţiile solide, aşternutul şi urina absorbită de aşternut continuă descompunerea. Aici însă, prezenţa Co_2 rezultat în urma descompunerii aşternutului frînează fermentarea amoniacală şi pierderile de azot. Dejecţiile solide şi aşternutul se pot descompune pe platformă, cu predominarea proceselor aerobe sau anaerobe. Prin fermenarea aerobă sau la cald, hidraţii de carbon se descompun sub acţiunea bacteriilor, ciupercilor şi actinomycetelor pînă la CO_2 şi apă, în timp ce prin fermentarea anaerobă sau la rece se formează CO_2 şi metan sau acizi graşi, CO_2 şi hidrogen.

Metanul se formează în mediu slab alcalin, menţinut sub influenţa carbonatului de amoniu, în timp ce hidrogenul ia naştere cînd mediul nu este alcalin.

În cazul descompunerii anaerobe a celulozei fără adiţionare de apă, pe platformă are loc producerea de cărbune care imprimă culoarea negricioasă gunoiului şi procese de turbificare.

La fermentarea aerobă, o dată cu oxigenul, în gunoi pătrunde şi azotul din atmosferă, care se poate determina prin analiza gazelor din platformă, pe straturi. La fermentarea anaerobă, în platformă se găseşte un amestec de CO_2 şi CH_4, iar cînd au loc atît procese aerobe cît şi anaerobe, în platformă se găsesc azot, CO_2 şi CH_4. În straturile exterioare ale platformei predomină formarea de CO_2 şi prezenţa azotului, iar spre interior predomină CH_4 şi H_2.

O dată cu dezvoltarea proceselor de descompunere a gunoiului, pe platformă scade conţinutul de celuloză şi hemiceluloză şi creşte conţinutul în lignină, substanţe azotate şi cenuşă. Substanţele protidice sînt desfăcute de microfloră, rezultînd polipeptide, aminoacizi, iar ulterior apă, CO_2, NH_3, H_2S, CH_4, acizi graşi volatili etc. Amoniacul rezultat este folosit în parte de microfloră, iar cînd hidraţii de carbon se împuţinează, el se pierde în atmosferă sau se solubilizează în mustul de gunoi. Împreună cu aminoacizii, amoniacul se poate lega pe cale chimică cu hidraţii de carbon, rezultînd compuşi de tipul acizilor humici, care imprimă culoare închisă mustului şi gunoiului. Sub acţiunea bacteriilor aerobe şi anaerobe şi a ciupercilor, lipidele din celulele vegetale se transformă în gli-

cerină şi acizi graşi, glicerina se desface în CO_2 şi apă, iar acizii graşi în hidrocarburi. Pe platformă, datorită cantităţii reduse de oxigen, oxidarea amoniacului şi formarea de nitraţi este foarte slabă, ceea ce constituie un aspect pozitiv, întrucît solubilitatea ridicată a nitraţilor ar duce la spălarea lor.

Pentru împiedicarea descompunerii ureei şi carbonatului de amoniu în timpul fermentării, aerul din interiorul gunoiului trebuie să fie saturat cu CO_2, ceea ce are loc atunci cînd umiditatea pe platformă este de 65—75%.

Prin fermentare, temperatura pe platformă se ridică în raport cu cantitatea de oxigen care pătrunde în interior. Spre părţile exterioare ale platformei, unde oxigenul pătrunde cu uşurinţă, predomină procesele aerobe şi temperatura se poate ridica pînă la 70°C, la mijloc poate atinge 35—40°C, iar la partea inferioară, unde predomină procesele anaerobe, temperatura este de 25—30°C. Cînd dejecţiile solide sînt în proporţie mai mare decît aşternutul şi au un conţinut ridicat de azot (baliga de cal), temperatura se ridică mai mult decît în cazul unei proporţii mai mari de aşternut şi al unui conţinut mai mic de azot (baliga de cornute).

Descompunerile care se petrec fără întrerupere în masa gunoiului de grajd pe platformă duc la pierderi de CO_2, NH_3, CH_4, H_2 şi apă, care determină scăderea greutăţii cu 25—75% şi a conţinutului de azot cu 20—50%, în raport cu gradul de descompunere. În gunoiul fermentat însă, datorită pierderilor mai mari de substanţă organică, creşte conţinutul total de azot şi substanţe minerale.

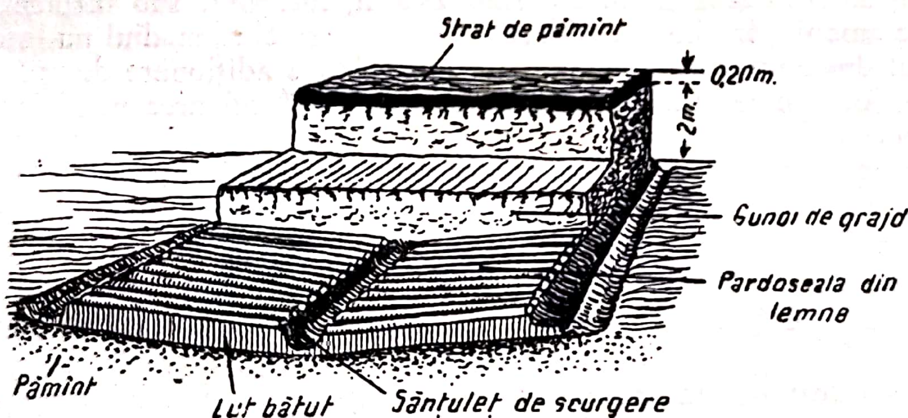


Fig. 77. Platformă de gunoi cu pardoseală de scînduri

c) *Construirea platformei pentru gunoi de grajd.* Pregătirea gunoiului se face pe platformă construită fie în cîmp, fie în curtea gospodăriei. În cîmp, platforma se aşază între tarlalele pe care se aplică gunoiul, iar în gospodărie, la circa 20 m de grajd şi cît mai departe de locuinţe, grupuri sociale, cluburi, cantine, fîntîni, depozite de furaje etc. (fig. 77, 78 şi 79). Platforma se poate face

fie la suprafaţa solului, fie într-o săpătură, în raport cu adîncimea apelor freatice, pe un loc suficient de ridicat pentru a nu fi inundată de apele de ploi şi zăpezi.

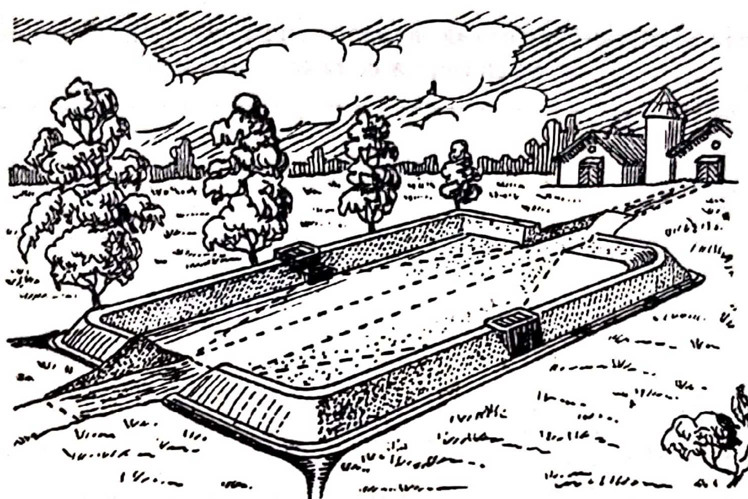


Fig. 78. Platformă de gunoi cu gropi de colectare a mustului de gunoi

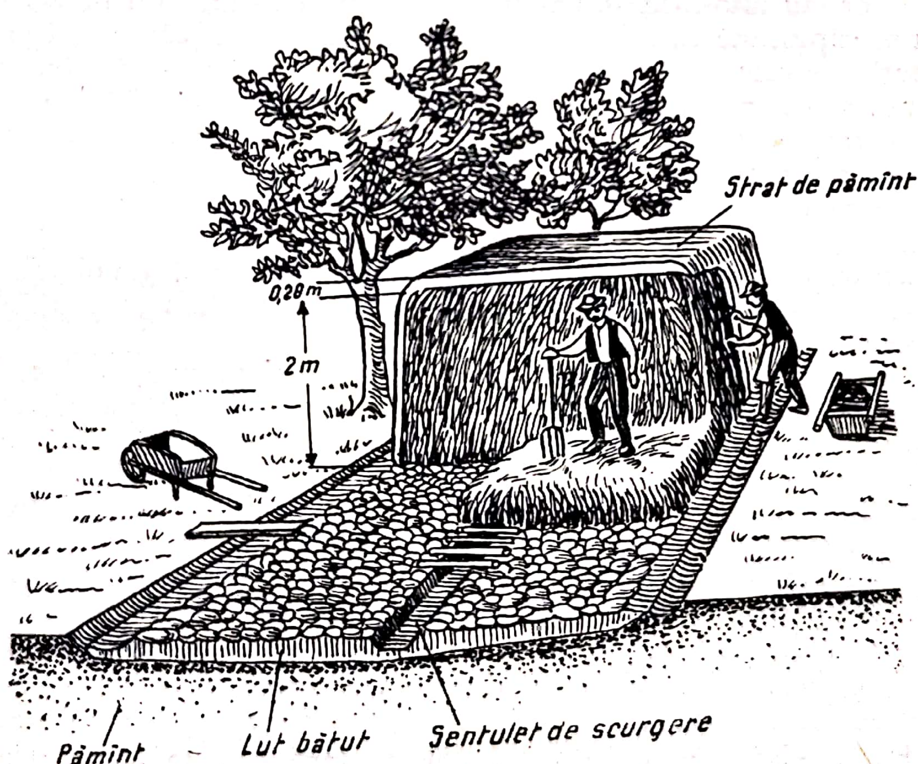


Fig. 79. Aşezarea gunoiului de grajd pe platformă. Pardoseala platformei de gunoi construită din pietre

Suprafaţa platformei depinde de mai mulţi factori [12] (tabelul 55).

Tabelul 55

Suprafaţa platformei pe cap de animal pentru o înălţime a gunoiului pe platformă de circa 2 m (în m²)

De cîte ori se scoate gunoiul de grajd la cîmp într-un an	Durata de fermentare în luni	Cai	Cornute mari	Porci	Oi şi capre
O singură dată	6—7	3—5,0	6—7,0	1,5	0,5
De două ori	4—5	2—2,5	3—3,5	0,7	0,2—0,3
De trei ori	2—3	1,4—1,7	2—2,5	0,4—0,5	—

Platforma trebuie să fie dreptunghiulară, de 4—8 m lăţime, iar lungimea, după cerinţe. Pe fund se aştern 20—25 cm argilă sau lut bătătorit, piatră, cărămidă etc., avînd o înclinare de circa 3% spre una sau cele două laturi, unde se sapă o hazna pentru colectarea mustului rezultat prin fermentare.

La platforma făcută în săpătură, adîncimea este de circa 1 m, cu pereţii taluzaţi. În cazul solului argilos, pămîntul se bătătoreşte bine, iar în cazul cînd solul este lutos sau luto-nisipos, pămîntul se acoperă cu un strat de argilă bătătorită sau se căptuşeşte cu scînduri gudronate sau smolite, cărămizi sau piatră. La suprafaţă, pe cele două laturi lungi ale platformei, se aşază pămîntul scos din săpătură sub forma unui val cu înălţimea pînă la 1 m. Cînd platformele sînt mari se fac, pentru intrare şi ieşire, la capete, praguri căptuşite cu piatră, la mijloc un drum pietruit de circa 2,5 m, iar de jur împrejur, la suprafaţa solului, un şanţ de scurgere pentru a feri platforma de apa provenită din ploi sau zăpezi.

La platformele construite la suprafaţă, de jur împrejurul gunoiului, pe măsură ce acesta se aşază, se înconjură cu un gard de scîndură sau nuiele pentru a-l feri de uscare.

Alături de platformă, pe ambele laturi sau numai pe una, se face bazinul de colectare a mustului de gunoi, de unde se poate evacua pe măsură ce se umple. Bazinul se poate construi şi între grajd şi platformă, cînd aceasta se află în apropierea grajdului. Dacă lîngă grajd nu se construieşte groapa de urină, rigolele se umplu cu pleavă sau paie tocate şi bine îndesate, care absorb urina, iar cînd se îmbibă se evacuează la platformă. Partea superioară a bazinului trebuie să fie mai jos cu circa 1 m decît fundul platformei sau pardoseala grajdului. Atît pereţii, cît şi fundul bazinului trebuie să fie impermeabili pentru urină şi must; de aceea se căptuşesc cu diferite materiale (piatră, cărămidă, lut ars, beton, lemn smolit etc.), iar deasupra se aşază un capac pentru a feri urina sau mustul de gunoi de încălzire, îngheţ, aer etc. Dimensiunile bazinului sînt de circa 2—2,5 m×2—2,5 m lărgime şi 2—3,5 m adîncime, urmînd ca evacuarea să aibă loc de mai multe ori pe an, în raport cu mărimea platformei şi cu numărul de animale.

În contact cu aerul, pe rigolele din grajd și pe conducte, pînă la bazin sau în bazin, pot avea loc pierderi de azot, care trebuie evitate. În acest scop este necesar să se împiedice scurgerea resturilor de paie sau fîn o dată cu urina, prin construirea unei gropi de limpezire de circa 0,5 m^3, unde se depun aceste resturi care se pot curăța. De asemenea, canalele colectoare din grajd trebuie să aibă o pantă de 0,50—0,70%, urina să nu se scurgă, ci să pătrundă prin conducte în masa lichidului din bazin, pe la fund, iar deasupra să se toarne circa 0,5 l petrol, păcură sau ulei ars de motoare.

d) *Fermentarea gunoiului de grajd pe platformă.* Pe platformă, gunoiul se descompune în funcție de umiditate și aerație. Cînd umiditatea este de 55—75% și aerisirea puternică, descompunerea se face energic, iar temperatura se ridică, în timp ce la o umiditate mai redusă sau mai ridicată, sau la o aerisire mai slabă descompunerea decurge încet, iar temperatura se menține mai joasă.

Metodele de fermentare a gunoiului sînt diferite. Dintre acestea vom aminti cîteva.

Fermentarea aerobă sau la cald. După această metodă, gunoiul se așază pe platformă, pe toată lățimea ei, pe 3—4 m^2, afînat pe porțiuni de circa 1 m grosime, pînă la înălțimea de 3—3,5 m.

Aerul pătrunde cu ușurință în platformă și temperatura se ridică repede pînă la circa 60°C, cu degajare de CO_2. Pentru înlăturarea CO_2 și pătrunderea aerului proaspăt bogat în oxigen, care întreține fermentarea, platforma se udă zilnic sau la cîteva zile cu must de gunoi, urină sau apă, pînă ce prin udare nu se mai degajă nici un miros.

Cu cît se udă mai des (zilnic), cu atît fermentarea este mai activă, și invers, iar fermentarea durează pînă la 3 luni.

Fermentarea la cald sau aerobă este inferioară fermentării la rece, din cauza pierderilor mai mari de substanță organică și azot care au loc. Această metodă se poate folosi atunci cînd gunoiul conține o mare cantitate de așternut sau mulți helminți, acarieni sau nematozi care trebuie distruși.

Fermentarea prin așezarea îndesată a gunoiului de la început (anaerobă). După această metodă, gunoiul bine omogenizat se așază fără să se azvîrle pe platformă, peste un strat de gunoi în curs de fermentare, un strat de paie sau alte resturi organice. Straturile de gunoi sînt de circa 35 cm grosime, cînd așternutul a fost în cantitate mică, și de circa 70 cm cînd așternutul a fost în cantitate mai mare. Așezarea se face pe porțiuni și nu pe întreaga suprafață a platformei. După așezarea primului strat, gunoiul se îndeasă bine, iar deasupra se acoperă cu un rînd de baloți de paie, porțiuni de gard din scînduri, nuiele, tulpini de coceni sau floarea-soarelui etc.

Pentru a evita contactul cu aerul al mustului scurs din gunoi, așezarea începe de lîngă bazinul de must. Cu aceeași grijă se îndeasă și se bat bine cu furca marginile fiecărui strat.

Peste primul strat, pe măsură ce gunoiul se evacuează din grajd, se așază al doilea, al treilea etc., pînă la înălțimea de circa 3 m, apoi se acoperă cu 20 cm pămînt. Alături se așază gunoiul pe a doua porțiune, lipită perfect de prima, și așa mai departe, pînă ce se completează toată platforma, apoi se înconjură strîns cu scînduri, gard de nuiele, tulpini de diferite plante etc.

Într-o astfel de platformă, temperatura se ridică pînă la circa 35°C în timpul verii și pînă la 25°C în timpul iernii, din care cauză a căpătat denumirea de fermentare la rece. Umiditatea pe platformă trebuie să fie de 65—75%.

Prin îndesarea gunoiului, dejecțiile solide și paiele formează o masă comună, se elimină spațiile goale, CO_2 rezultat prin descompunere rămîne în masa gunoiului și împiedică astfel pierderile de azot. Totuși, după 3—4 luni, pierderile de azot sînt de 10—35%, iar de materie organică, 12—40% [12].

După 3—5 luni de fermentare, gunoiul capătă o culoare brună-închis, aspect unsuros și paiele se rup foarte ușor cu furca.

Întrucît gunoiul așezat la început lîngă bazinul de must se află într-o fază mai avansată de fermentare, acesta trebuie folosit primul, fără să se amestece cu cel așezat la urmă.

Fermentarea gunoiului sub picioarele animalelor sau cu așternut permanent. După această metodă, o primă variantă constă în folosirea grajdurilor adînci cu pardoseala la 0,5—1,5 m adîncime, socotindu-se circa 5 m² pentru o vită mare sau 1 m² pentru o oaie, peste care se așază un strat de 15—20 cm paie tocate sau turbă. Cînd acest strat se îmbibă cu urină sau se murdărește, se așază un alt strat de așternut, procedîndu-se ca și mai înainte.

Urina rămîne în masa gunoiului, CO_2 micșorează pierderile de azot amoniacal, care nu depășesc 10—13% față de cantitatea inițială, gunoiul se îndeasă prin călcarea lui puternică de către vite, iar fermentarea decurge în condiții anaerobe.

În grajd, animalele pot fi legate sau libere, în ultimul caz îndesarea făcîndu-se mai uniform pe întreaga suprafață a pardoselii. Sub picioarele animalelor se obține, de obicei, un gunoi mai bun decît pe platformă, cu un conținut de azot mai ridicat.

Această metodă este mai puțin potrivită pentru vacile cu lapte și cai, dar mai potrivită pentru cornutele la îngrășat, mai ales cînd sînt ținute în stabulație liberă, pentru tineretul bovin, oi și capre.

e) *Sporirea cantității și îmbunătățirea gunoiului de grajd.* Această măsură se poate realiza pe diferite căi. Astfel, în vederea creșterii cantității de gunoi se poate spori cantitatea de așternut la 6—8 kg pe cap de vită mare, folosindu-se paie tocate, pe fundul platformei se poate așeza un strat de paie tocate sau turbă, iar pe rigolele din grajd la fel. De asemenea, în ocoalele unde animalele se țin în timpul verii în gospodărie sau pe pășune se poate împrăștia un strat de circa 20 cm paie tocate sau turbă, iar cînd se murdăresc de baligă și urină se așterne un nou strat, procedîndu-se la fel ca și cu primul.

Îmbunătățirea gunoiului de grajd se poate realiza prin fermentarea lui împreună cu îngrășămintele fosfatice în proporție de circa 2—3% din greutate, cînd se folosește ca îngrășămînt de bază în cantități de 20 t/ha, și de 5—10%, cînd se folosește ca mraniță, în cantitate de 5—6 t/ha.

În acest mod se micșorează pierderile de azot prin fermentare, transport și încorporare în sol.

f) *Folosirea gunoiului de grajd.* Am arătat mai înainte că gunoiul de grajd se poate folosi atît proaspăt, cît și în diferite faze de fermentare, alegîndu-se, în raport cu cerințele diferitelor plante, acea stare și epocă de încorporare în

sol care poate să dea sporuri de recoltă cît mai mari și mai economice. Folosirea în stare proaspătă prezintă și avantajul că se reduc în mod simțitor pierderile de substanță organică și azot, care au loc prin fermentare din cantitatea totală inițială, iar transportul gunoiului la cîmp se poate face în orice anotimp care permite încorporarea lui în sol.

În agricultură însă, unele lucrări în cîmp sînt legate de anumite sezoane, în timp ce în altele, astfel de lucrări nu se pot executa fie datorită timpului nefavorabil, fie datorită acoperirii cîmpului cu culturi etc. Din această cauză, într-o gospodărie cu creștere de animale se poate găsi atît gunoi proaspăt, cît și în diferite faze de fermentare.

Principalele feluri de gunoi întîlnite într-o gospodărie sînt următoarele:

Gunoiul proaspăt sau la început de fermentare, în care dejecțiile solide și paiele sau materialul de așternut își păstrează consistența și culoarea inițială.

Gunoiul semifermentat, în care paiele, deși se mai cunosc, se rup ușor și au o culoare cafenie-închis. Greutatea inițială s-a redus cu circa 20—30%.

Gunoiul fermentat, în care paiele și alt material de așternut nu se mai cunosc, ci formează o masă brună-negricioasă, unsuroasă, iar greutatea reprezintă 50% față de cea inițială.

Gunoiul foarte bine fermentat sau mranița se prezintă ca o masă negricioasă cu aspect pămîntos, în care au rămas circa 25—30% din greutatea inițială a gunoiului.

Dacă sînt mijloace și timpul permite, gunoiul se poate scoate la cîmp în orice anotimp. Mai potrivit însă este toamna și iarna, pentru a reduce la minimum pierderile.

Gunoiul se taie pe porțiuni de sus în jos, se încarcă și se transportă imediat la cîmp, unde se împrăștie în aceeași zi, uniform, pe parcele marcate, cu suprafață cunoscută, astfel ca la 1 ha să revină o anumită cantitate (20—30—40 t etc.) și se introduce imediat sub brazdă. Dacă arătura nu se poate executa imediat, atunci se aleg porțiunile mai ridicate de la marginea tarlalelor, unde se depozitează sub formă de grămezi de circa 30—100 t, dreptunghiulare, cu pereții bine bătuți, înalte de circa 2 m, late de 3—4 m și lungi după cerințe, după ce se aștern pe locul respectiv 30 cm de paie sau de alte resturi organice tocate.

Grămezile trebuie făcute fără nici o întîrziere, în cel mult 1—2 zile, apoi se acoperă în iarnă cu 15—20 cm de paie tocate, coceni etc., iar vara cu 15 cm de pămînt.

Adîncimea de încorporare în sol depinde în primul rînd de regiune. În stepă, pentru semănăturile de primăvară, gunoiul se aplică sub arătura adîncă de vară sau toamnă, iar pentru semănăturile de toamnă, încă din vară. Dacă culturile de toamnă urmează după plante care se recoltează tîrziu, gunoiul se dă la planta premergătoare, iar semănăturile de toamnă trebuie să primească îngrășăminte minerale. Dacă este absolut necesar însă și se lucrează bine și repede, gunoiul se poate da în cantități moderate pentru semănăturile de toamnă chiar cînd aceste culturi urmează după plante care se recoltează tîrziu (porumb, floarea-soarelui etc.) sub arătură normală de însămînțare.

În primăvară, gunoiul se poate da numai în regiunile suficient de umede și pentru culturile care se însămînțează mai tîrziu, precum și pe nisipuri și nisipuri slab solificate, pe soluri puternic podzolite, brancioguri etc.

În regiunile secetoase, adîncimea de încorporare în sol trebuie să fie de 20—25 cm, iar în regiunile mai umede și pe soluri grele de 15—20 cm. În regiunile mai secetoase, efectul gunoiului este mai mic în primul an și sporește în următorii ani, iar în regiunile mai umede efectul este mai mare în primul an și mai mic în anii următori.

Plantele cu perioadă mai lungă de vegetație (porumbul, sfecla, cartofii etc.) și cele furajere folosesc mai bine gunoiul în primul an decît cele cu perioadă scurtă de vegetație. Dintre cerealele de toamnă, grîul folosește cel mai bine gunoiul de grajd.

Cantitatea folosită la hectar depinde de condițiile de climă, de sol, de plantele cultivate și de alți factori. În regiunile mai umede, cu soluri de pădure, se folosesc cantități mai mari decît în cele secetoase, cu cernoziomuri.

Cerealele păioase necesită cantități mai mici de gunoi decît porumbul, sfecla, cartoful, floarea-soarelui etc. În general, sub 20 t/ha se consideră doză mică, între 20 și 30 t/ha doză moderată, iar peste 30 t/ha o doză mare de gunoi. Față de cantitatea de gunoi de care dispunem în etapa actuală, în general, este mai economic să se folosească doze mici și moderate, deoarece sporul de recoltă ce revine la o tonă de gunoi este mai mare decît atunci cînd se folosesc doze mari (peste 30 t/ha) și foarte mari (peste 40 t/ha) (tabelul 56).

Tabelul 56

Cantitățile medii de gunoi de grajd în t/ha, care se recomandă la culturile de cîmp (pregătit prin metoda anaerobă sau proaspăt)

Culturile	Stepă			Silvostepă			Zona de pădure		
	Soluri								
	Ușoare	Mijlocii	Grele	Ușoare	Mijlocii	Grele	Ușoare	Mijlocii	Grele
Cereale păioase	10	15	20	15	20	25	15	20	25
Prășitoare	15	20	25	20—25	25	30	20	25	30
Plante industriale	20	25	30	30	30	30	30	30	35

Dacă se folosește gunoi în stare bine fermentată, dozele se reduc cu circa 50%, iar cînd se aplică local la cuib (cartof, uneori porumb etc.) se folosește gunoi foarte bine fermentat (mraniță), reducîndu-se dozele, de asemenea, cu 50%, cu efect evident însă numai în primul an și slab în al doilea și al treilea an. Reducerea dozelor de gunoi se poate face cu 40—60% și în cazul cînd se dă împreună cu doze moderate sau mici de îngrășăminte chimice cu fosfor și azot, așa cum vom vedea ulterior.

2. Gunoiul de păsări

Este un îngrășămînt prețios, care se poate strînge în cotețele de păsări. În acest scop, pe pardoseală se presară mraniță, turbă mărunțită fin, nisip sau chiar pămînt uscat într-un volum aproximativ egal cu gunoiul care se poate strînge, ori cenușă sau superfosfat de 10 ori mai puțin. După ce se adună gunoiul, se păstrează în stare uscată sub adăpost, iar înainte de folosire se mărunțește. Conținutul lui în N, P_2O_5 și K_2O în stare proaspătă este dublu față de gunoiul de grajd [12] (tabelul 57).

Tabelul 57

Compoziția gunoiului de păsări proaspăt

Specia de păsări	Conținutul în kg la 100 kg gunoi				Într-un an se poate strînge de la o pasăre în kg
	Apă	N	P_2O_5	K_2O	
Gîscă	82	0,6	0,5	0,9—1,1	14
Rață	53	0,8—1,0	1,4—1,5	0,4—0,6	8
Găină	56	0,7—3,6	1,5—2,4	0,8—1,2	6

Gunoiul de păsări se poate folosi atît mărunțit, în stare uscată, cît și sub formă de tulbureală preparată din volume egale de gunoi uscat și apă, care se diluează înainte de întrebuințare cu 10—20 părți apă.

În stare uscată se poate folosi ca îngrășămînt de bază pentru cereale și culturi industriale, în cantitate de 700—800 kg/ha, iar în timpul vegetației, 300—500 kg/ha.

Ca tulbureală diluată se folosește în primul rînd pentru legume în timpul vegetației (tomate, ceapă, castraveți, morcovi, praz etc.).

3. Turba

Turba reprezintă un amestec organic alcătuit din resturi de plante hidrofile în diferite faze de descompunere.

Turba de locuri joase este mai prețioasă ca îngrășămînt decît celelalte turbe, deoarece este mai bogată în azot, fosfor, potasiu și calciu și mai puțin acidă.

În ceea ce privește folosirea turbei ca îngrășămînt în mod direct sau indirect, aceasta depinde de gradul de descompunere.

Cînd turba se folosește ca îngrășămînt în mod direct, după ce se recoltează și se aerisește bine cîteva săptămîni, se împrăștie și se introduce sub brazdă cu plugul în doze duble față de gunoiul de grajd. În mod indirect se folosește la pregătirea composturilor, așa cum vom vedea, sau la sporirea cantității de gunoi de grajd. În ultimul caz, în grajduri, turba se folosește ca așternut și de aici se duce pe platformă, unde fermentează cu gunoiul de grajd. În ocoalele de vară se

poate aşterne un strat de circa 0,5 m turbă, care după 4—5 luni se transportă direct în cîmp, spre a fi introdusă sub brazdă.

Eficacitatea turbei ca îngrăşămînt se resimte 2—3 ani. Ea poate fi folosită singură sau sub formă de composturi, la formarea amestecurilor organice pămîntoase pentru plantele din seră, la confecţionarea ghivecelor nutritive etc.

4. Urina şi mustul de gunoi de grajd

Urina se colectează în bazine construite alături de grajd, iar mustul de gunoi fie în aceleaşi bazine cu urina, în cazul cînd bazinul se află între platformă şi grajd, fie în bazinul de lîngă platformă, în cazul cînd platforma se află mai departe de grajd. Ambele sînt îngrăşăminte cu acţiune rapidă, avînd un conţinut ridicat de azot şi alte elemente nutritive [13] (tabelul 58).

Tabelul 58

Cantitatea medie de must de gunoi şi urină care se poate aduna (într-o perioadă de stabulaţie de circa 200 de zile) şi compoziţia chimică

Specificare	N% greutate	P_2O_5% greutate	K_2O% greutate	Litri la o tonă de gunoi	Litri pe cap de vită mare
Must de gunoi	0,2—0,4	0,03	0,4—0,6	20—30	—
Urină proaspătă — cai	0,9—1,6	—	1,50	—	500—1 000
Urină proaspătă — bovine	0,6	—	0,50	—	1 500—3 000
Urină proaspătă — ovine	1,95	0,01	2,26	—	—
Urină proaspătă — porci	0,45	0,07	0,83	—	—

Urina şi mustul pot avea întrebuinţări diferite. Astfel, cu ele se udă platforma de gunoi pentru a întreţine umiditatea la 65%—75%, se întrebuinţează la pregătirea composturilor sau se folosesc ca îngrăşămînt de bază ori în timpul vegetaţiei. În toate cazurile, scoaterea urinei şi a mustului din bazine se face cu pompe, pentru a evita cît mai mult pierderile de azot. Datorită lipsei de fosfor în urina de cabaline şi bovine, este bine ca urina şi mustul să se amestece cu superfosfat.

La pregătirea composturilor, urina se amestecă în părţi egale cu turbă sau 2 t de pleavă, sau cu 3 t de paie tocate şi se duce la platformă pentru a fermenta.

Cînd urina şi mustul se folosesc ca îngrăşămînt, scoaterea din bazin, transportul şi împrăştierea este bine să se facă pe timp noros, răcoros şi fără vînt, iar încorporarea în sol să se facă cu ajutorul mijloacelor potrivite în raport cu lucrările care se pot aplica pe solul acoperit sau neacoperit cu culturi.

Adîncimea de încorporare este de 5—6 cm pe solurile grele, 10 cm pe solurile mijlocii şi 15 cm pe solurile uşoare.

La stabilirea cantităţilor care se dau la hectar se ţine seama de cerinţele plantelor, de felul solului, de conţinutul în azot, metoda de aplicare etc. [12] (tabelul 59).

Tabelul 59

Cantitatea de must şi urină ce se dă la hectar în tone, în raport cu conţinutul de azot

Azot în t/ha	Conţinutul în N al urinei sau mustului de gunoaie %							
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
20	6 660	5 000	4 000	3 330	2 860	2 500	2 200	2 000
30	10 000	7 500	6 000	5 000	4 620	3 750	3 330	3 000
40	13 330	10 000	8 000	6 660	5 710	5 000	4 440	4 000
50	16 660	12 500	10 000	8 330	7 140	6 250	5 550	5 000
60	20 000	15 000	12 000	10 000	8 570	7 500	6 660	6 000

Urina şi mustul se pot da la plante rădăcinoase şi cu tuberculi, legume, pomi etc.

La plantele rădăcinoase şi cu tuberculi, cînd se folosesc ca îngrăşămînt de bază, nu se amestecă cu apă, se dau în cantitate de 5—8 t/ha pe solurile mijlocii şi 10—15 t/ha pe solurile grele. În timpul vegetaţiei se folosesc 4—5 t/ha pe solurile uşoare, 6—7 t/ha pe cele mijlocii şi 8—10 t/ha pe solurile grele, în amestec cu 2—3 părţi apă. Aceste cantităţi sînt necesare cînd conţinutul urinei sau mustului în azot este de 0,2‰—0,3‰.

5. Compostul

Compostul este un îngrăşămînt mai puţin răspîndit decît gunoiul de grajd, format din resturi organice de natură vegetală şi animală pregătit pe platformă. Aceste resturi se compostează singure sau în amestec cu var, turbă, gunoi, fecale, nămol etc. şi pot fi reprezentate prin gunoi de curte, furaje degradate, resturi de bucătărie, deşeuri de animale, măturătura de la arii, tulpini sfărîmate de diferite plante, ape de spălare şi menaj etc. Strîngerea lor se poate face pe platforme separate, în raport cu ritmul de descompunere, astfel încît compostul să formeze, la data folosirii, o masă cît mai omogenă.

Platformele se fac la suprafaţă sau în săpătură, alegîndu-se în acest scop un loc mai adăpostit, umbrit şi ridicat, cu lăţimea de circa 3 m. Resturile bine mărunţite şi amestecate care se compostează se aşază pe o grosime de circa 1,5 m, la vîrf să aibă lăţimea pînă la 2 m, în straturi alternative de circa 25 cm grosime şi se udă periodic cu urină, must de gunoi sau chiar cu apă, pentru a păstra umiditatea necesară descompunerii.

Pregătirea compostului durează 6—10 luni, în raport cu ritmul de descompunere a resturilor. Pentru a înlesni descompunerea lor, precum şi în cazul cînd platforma degajă gaze cu miros greu, se fac găuri de aerisire cu un par, la 80—100 cm una de alta.

Uniformitatea descompunerii se asigură în condiţii bune pe platformă, dacă după un timp aceasta se desface, se lopătează şi se aeriseşte şi după aceea se

reface. După 6—10 luni, compostul devine omogen, căpătînd culoare închisă şi aspect de pămînt. Amestecurile pentru compost pot fi foarte diferite, cele mai multe pregătindu-se prin folosirea turbei. Printre cele mai cunoscute amintim următoarele composturi :

Compostul de turbă şi fecale se pregăteşte prin aşezarea pe fundul unei platforme, chiar improvizate, a circa 50 cm gunoi de grajd proaspăt, care, după ce a căpătat temperatura de peste 50°C, se acoperă cu circa 50 cm turbă, plus fecale în cantitate de 2—3 t pentru fiecare tonă de turbă. Înălţimea platformei astfel pregătită este de circa 2 m.

Cînd în loc de fecale se foloseşte urină sau must de gunoi, în cantitate de 0,5—2 t pentru o tonă turbă, se capătă *compostul de turbă şi must de gunoi de grajd sau urină.*

Compostul de turbă şi gunoi se pregăteşte din straturi succesive de gunoi de grajd şi turbă, de cîte 30 cm grosime, revenind astfel, la o parte de gunoi, circa 1—3 părţi de turbă. Pregătirea durează circa 5—6 luni.

Într-un mod asemănător se pot pregăti composturi de diferite resturi vegetale, de dejecţii de animale şi pămînt, boştină de struguri şi alte resturi organice.

Composturile sînt îngrăşăminte cu acţiune asemănătoare gunoiului de grajd, dar mai rapidă şi se pot folosi cu bune rezultate pentru culturi industriale, furajere, legume etc. Se pot da ca îngrăşăminte de bază, la cuib, sau chiar în timpul vegetaţiei. Ca îngrăşăminte de bază pentru plante industriale se folosesc circa 15 t/ha pe solurile uşoare, 20 t/ha pe cele mijlocii şi 25 t/ha pe cele grele. Pentru legume, composturile se pot folosi atît ca îngrăşăminte de bază, cît şi la cuib, iar în timpul vegetaţiei pentru păşuni şi fîneţe.

6. Îngrăşămintele verzi

Îngrăşămintele verzi reprezintă masa unor plante însămînţate în primăvară sau în mirişte în vară, care la maximum de dezvoltare vegetativă se îngroapă sub brazdă, unde se descompune.

În acest scop se poate semăna o singură plantă sau în amestec. Cele mai bune plante pentru îngrăşămînt verde sînt leguminoasele, deoarece concomitent cu o cantitate importantă de substanţă organică solul primeşte şi azotul fixat de microorganisme pe rădăcini. Efectul acestui îngrăşămînt se manifestă în mod asemănător cu gunoiul de grajd dat în doze moderate. Astfel de îngrăşăminte pot fi apreciate pe solurile sărace în materie organică şi substanţe nutritive minerale, cum sînt solurile foarte nisipoase şi nisipurile, podzolurile, terenurile cultivate cu orez etc., în cazul cînd lipsesc gunoiul de grajd sau alte îngrăşăminte organice sau minerale.

Plantele pentru îngrăşămînt verde trebuie să aibă un ritm rapid de dezvoltare, să fie puţin pretenţioase şi să formeze o masă vegetativă cît mai abundentă. În acest scop se pot folosi în regiuni suficient de umede, pe soluri nisipoase, lupinul galben, trifoiul încarnat, măzărichea păroasă, sulfina albă, pe solurile lutoase, lupin albastru, lupin galben, lupin alb, hrişcă, secară, rapiţă, floarea-soarelui, muştar, iar pe solurile argiloase, lupinul albastru, lupinul alb, măzăriche comună, rapiţă, mazăre furajeră.

Cînd îngrăşămîntul verde este format dintr-o singură plantă leguminoasă (lupin galben, alb, albastru, sulfină albă, măzăriche păroasă etc.), îngroparea sub brazdă se face cînd păstăile au ajuns la maximum de dezvoltare, în vară, iar după ele se pot însămînţa atît cereale de toamnă, cît şi culturi de primăvară (cartofi, rădăcinoase etc.). În cazul cînd se folosesc plante neleguminoase (rapiţă, muştar, floarea-soarelui etc.), îngroparea sub brazdă se face cînd plantele sînt în plină floare, pînă la scuturarea petalelor. În acest scop, cultura se tăvălugeşte în sensul arăturii, iar după arat se tăvălugeşte sau se grăpează, în raport cu gradul de afînare al solului.

În condiţii favorabile de umiditate, culturile pentru îngrăşămînt verde (trifoi, sulfină etc.) se pot semăna în primăvară cu plante protectoare, iar după ele se pot semăna numai culturi de primăvară, deoarece în vară trebuie să-şi continuie dezvoltarea după recoltarea plantelor protectoare, iar în toamnă să fie îngropate sub brazdă.

În regiunile cu umiditate suficientă în vară şi cu toamne lungi, sau în condiţii de irigare, îngrăşămîntul verde se poate obţine de la culturile în mirişte. În raport cu condiţiile de climă şi sol se pot cultiva în mirişte, lupinul galben, măzărichea, muştarul, floarea-soarelui etc.

Pînă toamna, culturile se dezvoltă şi se pot introduce sub brazdă înainte de îngheţ, iar în primăvară se însămînţează cartofi, rădăcinoase, porumb şi alte culturi, care pot valorifica bine fertilitatea sporită a solului.

7. Cenuşa

Prin conţinutul său în elementele de care plantele au nevoie, cenuşa poate fi trecută în rîndul îngrăşămintelor potasice sau al îngrăşămintelor complexe. Într-adevăr, cenuşa conţine cîteva elemente nutritive, a căror proporţie depinde de felul materialului care a fost ars (tabelul 60).

Tabelul 60

Compoziţia chimică a cenuşii diferitelor plante în%

Provenienţa	K_2O	P_2O_5	Ca O	Mg O	F_2O_3
Foioase	10	3,5	30,0	—	—
Paie de grîu	9,4—17,8	3,4—8,8	5,8	2,5	0,6
Paie de secară	9,7—22,0	3,3—6,3	8,5	—	—
Vreji de cartofi	21,4	7,8	32,6	—	—
Tulpini de porumb	27,2	9,1	5,7	11,4	0,8
Tulpini de floarea-soarelui	26—36	2,5	18,5	—	—
Tulpini de in	34	6,2	24,8	15	3,7

Cenuşa este potrivită ca îngrăşămînt mai ales pe solurile sărace în potasiu (nisipoase, nisipo-lutoase, turboase, înmlăştinate, aluvionare etc.), cît şi pe solurile podzolice, deoarece pe lîngă potasiu conţine calciu, necesar corectării acidităţii. Ea se poate aplica ca îngrăşămînt de bază, la însămînţat, cît şi ca îngrăşămînt suplimentar. Ca îngrăşămînt de bază se dă o dată cu arătura adîncă, în cantitate de 800—1 000 kg/ha şi chiar mai mult, în raport cu plantele care urmează : pe soluri uşoare şi mijlocii se dă la sfeclă şi cartofi, circa

800 kg/ha, iar la in, cînepă, floarea-soarelui și tutun, circa 1 000 kg/ha. Pe soluri podzolice doza poate fi mărită cu 50—100%.

În ajunul semănatului se pot administra sub grapa cu discuri sau cultivator circa 500 kg/ha, iar în timpul vegetației, circa 400 kg/ha, în primăvară de timpuriu pentru cerealele de toamnă.

Pentru a fi folosită ca îngrășămînt, cenușa trebuie strînsă în stare rece și depozitată la loc uscat, ferit de ploi și umezeală și cernută. Periodic se lopătează pentru a nu face bulgări.

C. ÎNGRĂȘĂMINTE BACTERIENE

În partea întîi, *Pedologia*, am arătat că în sol trăiesc numeroase microorganisme din diferite specii, care *au un rol deosebit în creșterea fertilității solului,* cum sînt cele din genurile *Azotobacter*, *Rhizobium* etc.

Pentru a intensifica activitatea acestora, una dintre metode constă în popularea solului pe cale artificială cu microorganisme obținute prin culturi în medii artificiale. Aceste culturi au căpătat denumirea de îngrășăminte bacteriene. Ele conțin însă nu numai bacterii, ci și ciuperci și pot avea o eficacitate maximă numai atunci cînd solul este suficient de bogat în substanțe organice, are un *p*H aproximativ neutru, un conținut optim de apă, este bine aprovizionat cu azot, fosfor, potasiu, molibden, bor, mangan etc. și este bine lucrat.

1. Nitraginul

Acest îngrășămînt conține bacterii simbiotice din genul *Rhizobium*. În raport cu specia de leguminoase s-a preparat și se folosește nitragin pentru lucernă și sulfină, soia, mazăre, măzăriche, fasole, trifoi roșu, alune de pămînt, sparcetă etc.

Preparatul se produce și se ambalează în sticle de 0,250 kg, pe mediu de agar-agar (asemănător gelatinei), iar bacteriile populează sub forma unui mucilagiu suprafața mediului de pe pereții sticlei. O doză de 0,250 kg servește pentru tratarea semințelor necesare la circa 0,5—1 ha. Mucilagiul se scoate prin spălare cu apă, iar semințele se tratează în ziua semănatului, în magazie sau sub un șopron, pe o prelată, fără contact cu razele solare, sau în coșul semănătorii. Tratamentul trebuie să fie cît mai proaspăt, iar dacă semănatul se amînă cu o zi, el trebuie repetat în ziua semănatului. Cînd la hectar se dau circa 20—50 kg semințe mici, se folosesc două doze de preparat amestecat cu circa 1 l apă, iar cînd se seamănă semințe mari, în cantitate de 120—200 kg/ha, aceleași doze se amestecă cu circa 2 l apă.

2. Azotobacterinul

Este un îngrășămînt care conține *Azotobacter chroococcum*.

Pentru o eficiență cît mai mare asupra creșterii plantelor, condițiile din sol trebuie să fie asemănătoare cu cele amintite la *Rhizobium*, iar introducerea

în sol se face fie sub arătură adîncă, fie cu semințele, ca și la nitragin, sau cu materialul de plantat (răsaduri, puieți, butași), prin cufundarea în apă cu azotobacterin.

Ambalajul în sticle de 0,200—0,250 kg conține o doză de îngrășămînt preparat în mediu asemănător celui pentru nitragin.

Se poate folosi la toate plantele, iar dacă condițiile sînt favorabile, solul se îmbogățește cu circa 40—50 kg/ha azot într-un an.

3. Fosforobacterinul

Acest îngrășămînt conține o înmulțire de *Bacillus megatherium* var. *phosphaticum*, care poate să elibereze fosforul inaccesibil din partea organică a solului și să-l transforme în compuși asimilabili plantelor pe solurile bogate în materie organică.

Se prezintă atît în stare lichidă, cît și sub formă de praf și se poate folosi la toate plantele de cîmp, legume și pomi. În stare lichidă se folosesc 50 ml/ha pentru infectarea semințelor și 150 ml/ha pentru puieți de pomi, răsaduri sau tuberculi. Într-un mililitru de fosforobacterin se află peste 800 milioane de bacterii. În stare uscată se ambalează în pungi de 150 g, iar 1 g de preparat conține circa 350 milioane de bacterii.

Indiferent de forma sub care se prezintă, bacteriile se introduc în sol o dată cu semințele, răsadurile, puieții, tuberculii etc. Prăfuirea se aplică la tratarea semințelor cu ajutorul aparatelor de tratat cu fungicide în stare uscată sau manual, iar cînd se folosește în stare lichidă, se face mai întîi o suspensie de bacterii în apă, care se aplică ca și nitraginul și azotobacterinul. Fosfobacterinul se poate folosi și concomitent cu azotobacterinul sau nitraginul, dacă în suspensia pregătită se adaugă acest îngrășămînt.

4. Silicobacterinul

Este un îngrășămînt care conține *Bacillus mucilaginosus* var. *siliceus*, care are proprietatea de a desface aluminosilicații și a pune în libertate potasiu și, în mică cantitate, fosfor și alte elemente nutritive, sub forme ușor accesibile plantelor. De asemenea, aceste bacterii fixează azotul molecular din aerul solului și eliberează anumite substanțe care stimulează creșterea plantelor. Solul pe care se folosește silicobacterinul trebuie să aibă o reacție neutră sau slab acidă și să fie suficient de umed și aerat. Se ambalează în sticluțe de 0,250 kg, ca și nitraginul, și se folosește ca și fosforobacterinul.

D. AMENDAMENTELE

Amendamentele sînt substanțe care se folosesc pentru corectarea reacției acide sau alcaline a solului.

Principalele amendamente care se folosesc pe solurile cu reacție acidă și cu reacție alcalină sînt arătate [12, 13] în tabelele 61 și 62.

18—3691

Tabelul 61

Principalele amendamente și însușirile lor pentru soluri acide

Denumirea și formula chimică	Aspect, culoare	Cum să se prezinte pentru a fi folosit	Conținutul în kg la 100 kg		Forma chimică a substanței active	Pe ce soluri se aplică
			Ca O	CO_3Ca		
1	2	3	4	5	6	7
Piatră de var (CO_3Ca)	Alb, alb-murdar, vînătă sau roșcată	Să aibă particule sub 5 mm	42—56	75—100	CO_3Ca	Pe soluri acide și pe sărături fără CO_3Na_2, are acțiune înceată
Var ars (CaO)	Alb sau alb-gălbui	Praf sau bulgări ce se sfărîmă ușor	—100	178	CaO	Pe soluri argiloase, are acțiune rapidă
Var stins ($Ca(OH)_2$)	Alb	Pastă	75	131	$Ca(OH)_2$	Pe soluri argiloase, are acțiune rapidă
Tuf calcaros (CO_3Ca + nisip și argilă)	Masă spongioasă, gri-închis sau deschis	Sfărîmătură de 2—5 mm	40—50	80—90	CO_3Ca	Pe soluri argiloase, are acțiune mijlocie
Marnă (CO_3Ca + argilă)	Gri, cenușiu-închis, vînăt, gri-cafeniu, uneori verzui	Se mărunțește pînă se obține un praf fin	14—42	25—75	CO_3Ca	Pe soluri ușoare, are acțiune mijlocie
Dolomit (CO_3Ca + CO_3Mg + argilă)	Albicios sau gălbui cu structura sfărîmicioasă	Se usucă și se cerne	40—54	70—97	CO_3Ca CO_3Mg	Pe soluri ușoare, are acțiune mijlocie
Spumă de defecație	Cenușiu-murdar	Se usucă și se fărîmițează	30—40	54—75	CO_3Ca $Ca(OH)_2$	Pe soluri argiloase și lutoase, are acțiune rapidă
Zgură de la cuptoarele înalte	Gri-negricioasă	Se macină	30—50	54—90	Silicați de calciu	Pe soluri acide, are acțiune lentă
Deșeuri de la fabricile de sodă	Albicioasă	Se usucă și se expune la aer pentru înlăturarea clorului	45—90	80—50	$Ca(OH)_2$	Pe soluri argiloase, are acțiune rapidă

Tablul 62

Principalele amendamente și însușirile lor pentru solurile sărăturoase

Denumirea și formula chimică	Aspect, culoare	Cum să se prezinte pentru a fi folosit	Conținutul în kg la 100 kg		Forma chimică a substanței active	Pe ce soluri se aplică
			Ca O	CO_3Ca		
1	2	3	4	5	6	7
Gips ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$)	Amorf sau cristalizat alb-gălbui sau galben-roșiatic, cenușiu	Pulbere măcinată, cel puțin 70% cu diametrul sub 2 mm	18,6	70—79	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	Pe soluri sărăturoase fără CO_3Na_2 pe sărături cu cloruri și sulfați
Fosfogips	Amorf, de culoare cenușie-deschis sau gălbuie	Pulbere fină	14—15	60—75	$CaSO_4 2H_2O$ $Ca_3(PO_4)_2$	Idem
Acifer	Amorf, cenușiu	Pulbere	20—23	—	H_2SO_4	Pe soluri sărăturoase cu carbonați
Sulf nativ	Pulbere, batoane sau bulgări de culoare galbenă	Pulbere care se obține prin măcinare	100	—	Sulf	Pe sărături cu CO_3Na_2
Praf de lignit	Pulbere	Pulbere fină	—	—	Cărbune	Pe soluri puternic solonețizate și pe solonețuri cu crustă

CAPITOLUL IX

PĂSTRAREA, PREGĂTIREA ȘI APLICAREA ÎNGRĂȘĂMINTELOR ȘI AMENDAMENTELOR

Eficiența îngrășămintelor și amendamentelor depinde în mare măsură de modul cum se păstrează, se pregătesc și se aplică pentru diferite culturi.

1. Păstrarea îngrășămintelor și amendamentelor

Îngrășămintele se pot păstra în depozite construite la suprafață sau sub nivelul solului, la aer uscat și suficient de răcoros. Volumul de depozitare trebuie să corespundă cerințelor gospodăriei față de îngrășăminte, să fie pardosit numai cu scînduri gudronate, argilă bine bătută sau asfalt și acoperit cu țiglă.

În interior se fac compartimente cu pereți demontabili, din scînduri gudronate, pereții se căptușesc, de asemenea, cu scînduri gudronate, unde se așază în vrac numai îngrășămintele care nu sînt higroscopice. Cele higroscopice se depozitează în ambalajele în care au venit, iar sacii se așază culcați. Aerisirea depozitului, care în general trebuie ținut cu ușile închise, se face pe timp uscat și răcoros.

2. Pregătirea îngrășămintelor și amendamentelor în vederea folosirii lor

În vederea folosirii, pregătirea îngrășămintelor și a amendamentelor constă în mărunțirea lor, amestecarea și uneori granularea.

Mărunțirea îngrășămintelor se face pînă la obținerea de particule a căror mărime diferă în raport cu gradul de solubilitate. Cele ușor solubile se mărunțesc pînă la 1—3 mm (azotatul de amoniu, sarea potasică etc.), iar cele greu solubile mai fin (varul, precipitatul etc.). Folosirea îngrășămintelor și a amendamentelor insuficient mărunțite face ca ele să se repartizeze neuniform în sol, să influențeze ca atare asupra plantelor, creînd o concentrație prea mare în unele locuri și mai mică în altele. Mărunțirea se face cu orice mijloc local : mai, zdrobitori cu ciocane sau inele etc.

Amestecarea îngrăşămintelor se face în cazurile cînd se folosesc 2—3 îngrăşăminte, care se pot da în aceeaşi epocă, în vederea economiei de timp şi de muncă. În acest scop este necesar să ţinem seama de proprietăţile îngrăşămintelor, pentru a nu da loc la pierderi de substanţă activă, aglomerări de granule sau combinaţii care capătă proprietăţi ce împiedică împrăştierea uniformă.

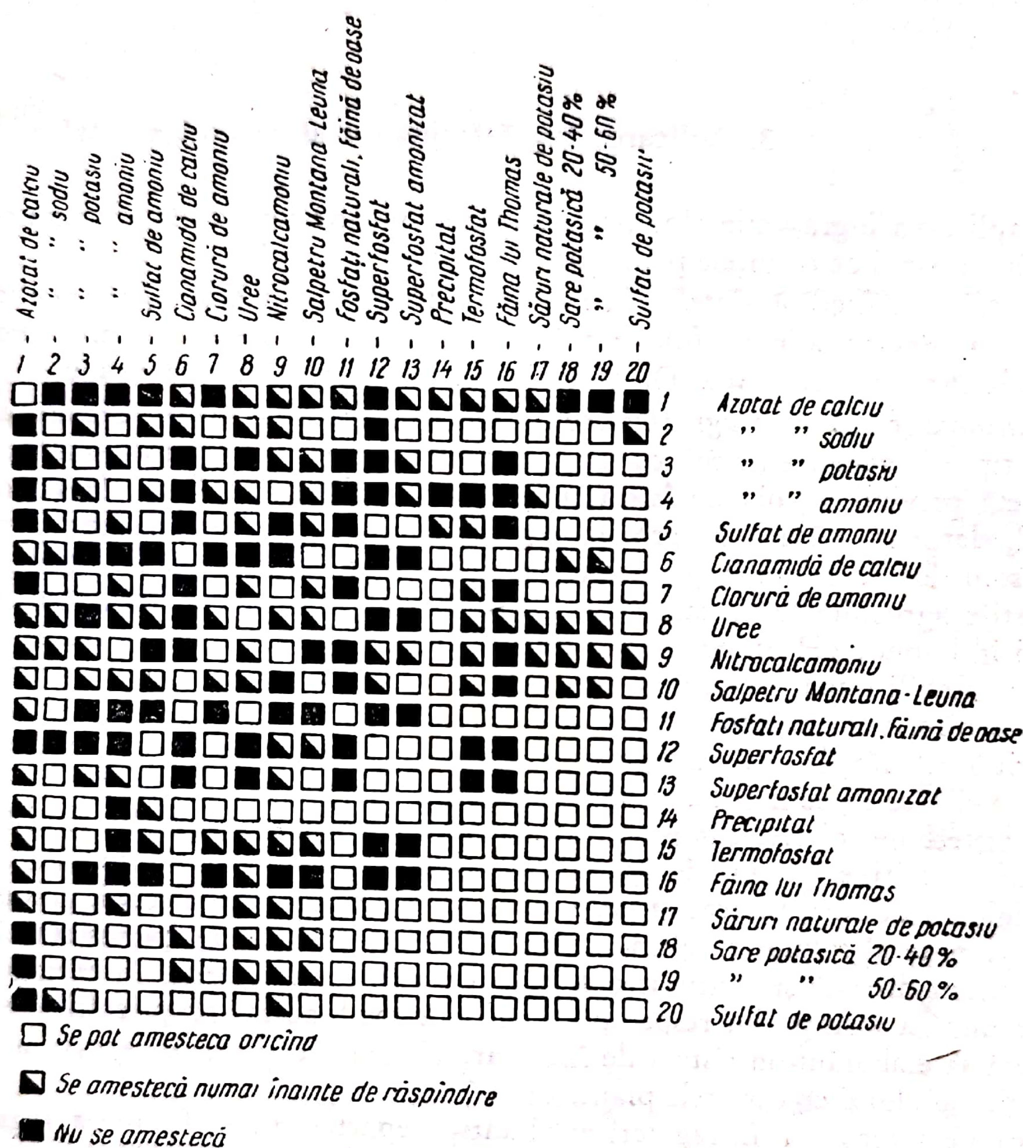


Fig. 80. Schema amestecului îngrăşămintelor chimice (după D a v i d e s c u D. — 1963).

Pentru a evita asemenea fenomene ne putem orienta după schema din figura 80, unde, urmărind locul de întîlnire pe verticală şi orizontală a îngrăşămintelor, putem afla care dintre ele şi în ce măsură se pot amesteca.

Realizarea amestecurilor în mod practic se poate face cu lopata, în depozit, sau în alt loc corespunzător sau cu ajutorul unui vas în care sînt montate obstacole care dirijează amestecul pînă îl face cît mai omogen.

Granularea îngrăşămintelor se face cu scopul de a înlesni aplicarea lor şi o folosire cît mai bună de către plante. În plus, îngrăşămintele granulate se pot da mai uşor o dată cu seminţele, iar ulterior pe lîngă rînd etc., punîndu-le la dispoziţia plantelor. Unele îngrăşăminte (superfosfat etc.) se pot granula direct în fabrică, dar se pot granula şi în gospodărie, folosind mraniţa, gunoi de oi, gunoi de păsări.

3. Aplicarea îngrăşămintelor şi amendamentelor

La aplicarea îngrăşămintelor este necesar să se ţină seama atît de proprietăţile solului, cît şi de cerinţele plantelor.

a) *Aplicarea îngrăşămintelor în raport cu textura solului şi tipul genetic.* În raport cu textura solului, folosirea îngrăşămintelor se poate vedea schematic în tabelul 63 (în parte după D. Davidescu şi E. Davidescu).

b) *Întocmirea hărţilor agrochimice şi raionarea îngrăşămintelor.* Clasele texturale şi tipurile genetice de sol, cu toată importanţa lor, nu ne pot da o înfăţişare completă privind nevoia de îngrăşăminte pentru diferite culturi, deoarece, cu timpul, datorită măsurilor agrotehnice, agrochimice, ameliorative etc., fertilitatea solurilor se schimbă. În acest caz, hărţile pedologice trebuie completate cu hărţile agrochimice în care să se arate, în cadrul unui teritoriu, conţinutul solului în humus, *p*H-ul, conţinutul în N, K_2O, P_2O_5 etc. Pe baza acestor hărţi se poate stabili după aceea, mai precis, nevoia faţă de îngrăşăminte şi amendamente a diferitelor categorii de soluri, în raport cu plantele care se cultivă pe un teritoriu. Hărţile sau cartogramele agrochimice capătă astăzi o importanţă practică din ce în ce mai mare, deoarece îngrăşămintele nu se pot da la întîmplare, ci trebuie folosite cunoscînd starea de aprovizionare a solului cu diferite elemente nutritive, gradul de solubilitate al acestora, pe lîngă însuşirile fizice ale solului. Adeseori, în aceeaşi gospodărie, pe diferite sole sau secţii, gradul de aprovizionare al solului cu elemente nutritive şi conţinutul în humus sînt diferite, textura diferită şi fertilitatea solului, de asemenea, diferite. În cartograma agrochimică a teritoriului respectiv se reflectă toate aceste proprietăţi, ceea ce ne ajută să elaborăm un sistem de îngrăşare cît mai potrivit, în raport cu proprietăţile solului şi cu cerinţele plantelor.

Dacă ne referim la întreg teritoriul ţării, repartizarea şi folosirea îngrăşămintelor trebuie făcută, de asemenea, diferenţiat, în raport cu tipurile de sol, felul culturilor din fiecare zonă, regimul de precipitaţii etc. Astfel, în zonele mai secetoase se folosesc îngrăşăminte cu fosfor mai uşor solubile decît în cele umede, iar dintre îngrăşămintele cu azot au importanţă, pe lîngă azotatul de amoniu, care se poate folosi în toată ţara, sulfatul şi clorura de amoniu. Pe baza structurii culturilor pe fiecare zonă, a tipurilor de sol şi a condiţiilor de climă, s-a alcătuit, pentru teritoriul întregii ţări, harta sau cartograma raionării îngrăşămintelor chimice (fig. 81).

Tabelul 63

Aplicarea îngrășămintelor în raport cu textura solului

Textura	Ce îngrășăminte se recomandă				
	Organice	Azotate	Fosfatice	Potasice	Cu microelemente
1	2	3	4	5	6
Argiloase	30—40 t/ha gunoi la 3—5 ani într-un stadiu mai puțin descompus sau chiar proaspăt	$SO_4(NH_4)_2$ NO_3NH_4 $(NO_3)_2Ca$	Pe solurile neutre sau alcaline superfosfat, iar pe cele acide precipitat, termofosfat, fosfați naturali	SO_4K_2 sare potasică	Cu cupru pe solurile înmlăștinate de curînd desecate
Argiloase carbonatate	30—40 t/ha gunoi la 3—4 ani într-un stadiu mai puțin fermentat sau compost	Cu azot amoniacal, uree, în timpul vegetației cu azot nitric	Superfosfat granulat concomitent cu $SO_4(NH_4)_2$ Precipitat	Orice îngrășămînt cu potasiu	Cu bor pentru sfeclă și leguminoase
Lutoase	20—30 t/ha gunoi	Pe soluri neutre toate îngrășămintele cu azot Pe cele acide îngrășăminte cu azot nitric, iar pe cele carbonatate cu azot amoniacal	Superfosfat apoi termofosfați	Sare potasică	Uneori îngrășăminte cu mangan sau cu magneziu
Lutoase carbonatate	Ca la solurile lutoase	$Cl\,NH_4$ $(NH_4)_2SO_4$	Superfosfat termofosfat precipitat	Sare potasică, clorură de potasiu	Cu bor pentru sfeclă și leguminoase
Nisipoase	20—30 t/ha gunoi semifermentat	Toate îngrășămintele mai ales în timpul vegetației în afară de cianamida de calciu	Toate îngrășămintele cu fosfor, fosfații naturali pe cele cu reacție acidă	Toate îngrășămintele potasice	Cu mangan sau cu magneziu
Nisipoase carbonatate	La fel ca pe cele nisipoase	La fel ca pe cele nisipoase	La fel ca pe cele nisipoase	Superfosfat sau termofosfat	—

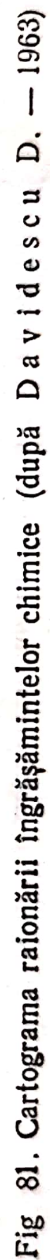


Fig 81. Cartograma raionării îngrășămintelor chimice (după Davidescu D. — 1963)

c) *Aplicarea îngrășămintelor în asolament.* Într-o gospodărie agricolă fiecare cultură ocupă o anumită suprafață în raport cu sarcinile de plan și producția care se poate realiza, iar culturile se plasează pe tarlale sau sole după anumite reguli, în rotație, cînd li se schimbă locul în fiecare an, sau în monocultură, cînd o plantă se cultivă 2—3 sau mai mulți ani pe aceeași solă. Această plasare în spațiu și timp a culturilor pe tarlalele gospodăriei, împreună cu sistemul rațional de lucrări ale solului și de aplicare a îngrășămintelor se numește asolament.

Aplicarea rațională a îngrășămintelor pentru fiecare cultură se face după anumite reguli și după un anumit plan, în cadrul asolamentului, ținînd seama de cerințele fiecărei plante, de planta premergătoare și de îngrășămintele folosite în anii anteriori pentru această plantă, de fertilitatea solului etc.

Pentru aceeași cultură — grîul de toamnă, de pildă — diferă felul și dozele de îngrășăminte, în raport cu planta premergătoare: leguminoase, porumb, cereale păioase etc. De asemenea, porumbul se îngrașă în alt mod cînd urmează după porumb, decît în cazul cînd urmează după grîu sau după altă cultură care se recoltează în vară.

În planul sistemului de îngrășare din asolament trebuie să se specifice dozele de îngrășăminte, epocile și metodele de aplicare.

Sistemul de îngrășare trebuie să ducă la reînnoirea în sol a rezervelor de substanțe nutritive, la aprovizionarea microflorei folositoare ca materie organică și la corectarea însușirilor chimice nefavorabile (aciditate, alcalinitate).

d) *Corectarea reacției acide sau alcaline a solurilor.* La solurile cu reacție acidă este necesar să se corecteze în primul rînd cele cu *p*H-ul sub 4,5 și după aceea cu *p*H-ul 5,5. Cantitatea de amendament diferă în raport cu aciditatea, cu felul plantelor care se cultivă, cu textura solului etc. În cazul folosirii carbonatului de calciu ca amendament, dozele necesare sînt următoarele [13] (tabelul 64).

Tabelul 64

Cantitatea aproximativă de piatră de var (CO_3Ca) necesară în t/ha în raport cu aciditatea și textura solului

Clasa texturală	*p*H determinat în extractul cu KCl					
	4,5	4,6	4,8	5,0	5,2	5,5
	Puternic acidă		Mijlociu acidă		Slab acidă	
Nisipoase și nisipo-lutoase	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0	1,0
Lutoase	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0
Argiloase	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5

Cînd se aplică doza completă de CO_3Ca, eficacitatea se poate menține 8—10 ani, cu acțiune mai puternică începînd din anul doi sau trei. Se pot folosi și doze mai reduse, care să reprezinte de la o treime pînă la o cincime

din doza necesară, dar eficacitatea este mai mică şi, ca urmare, tratamentul trebuie repetat la un interval mai scurt. La aplicare, amendamentele trebuie să fie mărunţite foarte fin, să se răspîndească pe timp uscat, iar prin arătură să se amestece bine cu solul. Se pot introduce şi peste arătură, care se poate repeta pentru a face un amestec mai bun cu solul. Cînd se folosesc doze mici de 1—1,5 t/ha, amendamentele se pot da sub cultivator, iar pe pajişti, la suprafaţă. Cînd se folosesc alte amendamente este necesar să se ţină seama de conţinutul în elementul activ, care este calciul.

Pentru corectarea alcalinităţii unor sărături, despre care am tratat în partea întîi, se pot folosi o serie de substanţe pe care le-am arătat în tabelul 62. Alegerea

Tabelul 65

Cantitatea de gips $CaSO_4 2H_2O$ în t/ha în raport cu gradul de salinizare şi textura soiului

Textura	Conţinutul în sodiu în mg la 100 g sol		
	peste 100	50—100	20—50
	Puternic sărăturate	Mijlociu sărăturate	Slab sărăturate
	Cantitatea de gips în t/ha		
Nisipoase şi nisipo-lutoase	7	4	1—2
Lutoase şi luto-argiloase	8	5	2—3
Argiloase şi argilo-lutoase	Peste 9	6	3—4

lor diferă după felul sărăturilor, iar dozele necesare variază în raport cu conţinutul sărăturii în sodiu, *p*H-ul, gradul saturaţiei cu sodiu şi textura.

În cazul folosirii gipsului, de pildă, pentru ameliorarea soloneţurilor, cantităţile necesare sînt următoarele [13] (tabelul 65).

Amendamentele se introduc în sol sub arătura de bază, în stare bine mărunţită şi se caută să se omogenizeze cît mai bine cu solul. În condiţii de irigare, ameliorarea soloneţurilor se produce în 3—4 ani, iar fără irigare în circa 6—7 ani.

Pe solodii, care au reacţie acidă, se folosesc amendamente cu calciu cu reacţie alcalină (CO_3Ca, marnă, spumă de defecare etc.).

e) *Metodele de aplicare a îngrăşămintelor.* Metodele de aplicare a îngrăşămintelor trebuie să ducă la încorporarea lor în sol astfel încît să fie cît mai bine folosite de plante. În raport cu adîncimea de pătrundere a rădăcinilor, îngrăşămintele se pot da în sol pe straturi, la adîncimi diferite sau chiar la suprafaţă. Îngrăşarea se poate face înainte de semănat, o dată cu semănatul şi îngrăşarea în timpul vegetaţiei.

Îngrăşarea făcută înainte de semănat se mai numeşte şi îngrăşare de bază, deoarece asigură plantele cu îngrăşămintele cele mai importante: gunoi de grajd şi alte îngrăşăminte organice, singure sau împreună cu unele îngrăşăminte chimice sau numai îngrăşăminte chimice.

O dată cu lucrările de bază ale solului se încorporează, de obicei, şi îngrăşămintele de bază la o adîncime care variază în raport cu condiţiile pedoclimatice. În stepă şi silvostepă, pe cernoziomuri şi alte soluri din această zonă, îngrăşămintele de bază se încorporează ceva mai adînc decît în zona de pădure, mai bogată în precipitaţii.

Îngrăşarea făcută o dată cu semănatul se face cu scopul de a pune la dispoziţia plantelor substanţele nutritive uşor asimilabile în primele faze, pînă ce rădăcinile pot folosi îngrăşămintele de bază. Se folosesc cantităţi mai mici de îngrăşăminte chimice uşor solubile, care se dau pe rînduri sau la cuib, şi anume circa o pătrime din dozele stabilite pentru un an la o cultură. Cînd îngrăşămintele se dau la cuib sau pe rînduri, ele se pot plasa diferit : în şirul seminţei, deasupra ei, sub sămînţă, într-o parte etc. De pildă, la porumb, îngrăşămintele chimice date la cuib se pot plasa la 2—3 cm sub sămînţă ori lateral.

Îngrăşarea în timpul vegetaţiei sau suplimentară completează numai nevoia de substanţe nutritive pentru plante, îngrăşămintele se pot aplica fie în stare uscată, fie sub formă de soluţie cu concentraţia corespunzătoare pentru a nu dăuna plantelor, iar modul de aplicare poate fi la suprafaţă sau prin introducere în sol.

Pentru fiecare metodă de aplicare şi formă de îngrăşămînt se folosesc maşinile şi uneltele corespunzătoare.

CAPITOLUL X

ASOLAMENTELE

A. DEFINIŢIE, NOŢIUNI

Prin *asolament raţional* se înţelege plasarea sau repartizarea culturilor în timp şi în spaţiu, pe sole sau tarlale, stabilită pe baza dezvoltării actuale şi în perspectivă a gospodăriei, împreună cu un sistem raţional de lucrări ale solului şi de aplicare a îngrăşămintelor, în vederea sporirii fertilităţii solului, creşterii producţiei agricole şi asigurării bazei furajere pentru dezvoltarea creşterii animalelor.

Fiecare cultură poate ocupa într-un an, una sau mai multe *sole* sau numai o parte dintr-o solă. Sola ocupată cu două culturi se numeşte solă *mixtă*, iar cea ocupată de mai multe culturi, solă *pestriţă*.

Pe solele mixte şi pestriţe se caută să se cultive plante cu cerinţe agrobiologice asemănătoare, astfel încît să se creeze un fond cît mai omogen : cereale de toamnă (grîu, secară, orz), cereale de primăvară (grîu, orz, ovăz), culturi prăşitoare (porumb, floarea-soarelui, cartofi etc.), leguminoase anuale pentru boabe (mazăre, fasole, linte etc.).

Succesiunea culturilor în timp, pe sole, se numeşte rotaţia culturilor. Timpul sau perioada în cursul căreia fiecare cultură trece prin toate solele asolamentului se numeşte *durata rotaţiei.*

Pot fi numeroase cazuri cînd o cultură să rămînă 2 sau mai mulţi ani pe aceeaşi solă, fără a fi înlocuită prin alta, adică fără a intra în rotaţie în fiecare an. În acest caz, în perioada şi pe sola respectivă se practică *monocultura* (porumb, grîu, cînepă, secară etc.) sau sistemul solei „săritoare“ (lucernă, sparcetă etc.).

Într-o rotaţie, cînd plantele se schimbă deci pe sole în fiecare an, ele sînt enumerate în ordinea succesiunii lor în timp pe diferite sole. De pildă, într-o rotaţie de 5 ani, plantele se pot succeda astfel : 1) leguminoase anuale pentru boabe şi plante de nutreţ ; 2) grîu de toamnă ; 3) porumb boabe şi siloz ; 4) grîu de toamnă şi orz de toamnă ; 5) porumb pentru boabe.

Prin succesiunea culturilor în timp pe diferite sole se formează elementele sau verigile asolamentului. O verigă se compune dintr-o cultură cu cultura ei premergătoare.

Influența unei culturi se poate resimți însă chiar 2—3 ani. De pildă, lucerna, trifoiul, sparceta, plantele prășitoare etc., pot influența favorabil asupra solului și culturilor următoare nu numai în primul an, ci și în următorii 2—3 ani. Aprecierea justă a fiecărei plante premergătoare o putem deci face dacă cunoaștem istoria succesiunii culturilor, a îngrășămintelor și amendamentelor folosite, a lucrărilor aplicate solului și a altor măsuri agrotehnice din anii anteriori.

B. CONDIȚIILE PE CARE TREBUIE SĂ LE ÎNDEPLINEASCĂ ASOLAMENTELE

Asolamentele trebuie să îndeplinească mai multe condiții. Acestea se pot grupa în condiții economice, condiții tehnico-organizatorice și condiții agrobiologice.

1. Condițiile economice

Aceste condiții sînt foarte importante, deoarece asolamentele trebuie să cuprindă în primul rînd acele culturi și într-o astfel de proporție, încît să asigure îndeplinirea sarcinilor din planul de stat.

În același timp trebuie să se țină seama și de ceilalți factori care influențează producția : clima și solul, adîncimea apei freatice, relieful, expoziția terenului, prezența apelor care pot servi ca surse de irigație sau în alte scopuri etc. De asemenea, trebuie ținut seama și de factorii economici locali : existența centrelor populate pentru desfacerea produselor și asigurarea forței de muncă manuală, a căilor de comunicație cît mai accesibile.

2. Condițiile tehnico-organizatorice

Trebuie să se prevadă, de asemenea, o folosire cît mai justă și economică a forței de muncă manuală, a celor mai moderne și economice mașini și tractoare pentru mecanizarea lucrărilor necesare culturilor.

Pe suprafețele plane, mărimea solelor poate varia între 80 și 200 ha și chiar mai mult la asolamente agricole și 40—60 ha la asolamente furajere, iar forma solelor este dreptunghiulară sau pătrată. Pe terenurile în pantă, solele sînt mai mici, forma lor este dreptunghiulară sau trapezoidală, și sînt orientate cu dimensiunea mare după direcția generală a curbelor de nivel.

3. Condițiile agrobiologice

Trebuie să asigure în același timp sporirea fertilității solului. Fiecare cultură care revine pe o solă trebuie să găsească solul mai curat de buruieni, cu însușiri fizice, chimice și biologice mai bune decît la plasarea anterioară.

Fiecare cultură foloseşte din sol substanţele nutritive necesare în cantităţi diferite. De pildă, cerealele (grîu, porumb, secară, orz, ovăz etc.) folosesc în general mai mult azot şi fosfor (porumbul consumă mult şi potasiu) şi mai puţin calciu şi alte elemente. Cartoful foloseşte mai mult potasiu şi mai puţin fosfor.

Leguminoasele (mazărea, măzărichea, lintea, fasolea, lucerna, trifoiul etc.) consumă mult calciu şi după aceea fosfor, dar mai puţin decît cerealele. În acelaşi timp, leguminoasele exercită o influenţă favorabilă asupra solului, îl îmbogăţesc în azot, datorită simbiozei lor cu bacteriile din nodozităţi.

În asolament, culturile care au preferinţă pentru aceleaşi substanţe nu trebuie să urmeze una după alta fără aplicarea îngrăşămintelor necesare şi a altor măsuri menite să satisfacă cerinţele lor. De pildă, cînd urmează grîul după grîu sau după porumb, sau porumbul după porumb, pentru a obţine producţii ridicate este necesar să se folosească îngrăşăminte cu azot şi fosfor, concomitent cu combaterea dăunătorilor, bolilor etc.

Unele culturi, prin densitatea lor în lan, prin felul şi rapiditatea dezvoltării, timpul cînd se însămînţează, lucrările pe care le necesită în timpul vegetaţiei etc., luptă cu succes împotriva buruienilor, pe cînd altele sînt înăbuşite cu uşurinţă de buruieni.

Dintre culturile de toamnă, secara luptă mai bine cu buruienile decît orzul şi grîul de toamnă. Cerealele de toamnă luptă mai bine cu buruienile decît cele de primăvară.

După plantele prăşitoare (porumb, sfeclă, cartofi, floarea-soarelui etc.), în cazul cînd se aplică la timp lucrările de prăşit, solul rămîne mai curat de buruieni decît după cerealele de primăvară sau alte culturi sub care solul nu se lucrează în timpul vegetaţiei.

Culturile care luptă bine împotriva buruienilor sau curăţă solul de buruieni datorită lucrărilor de întreţinere, este bine ca să urmeze după alte culturi, care luptă slab cu buruienile sau, pentru acestea din urmă, să se aplice măsurile necesare pentru distrugerea buruienilor.

Pagube mari pot aduce culturilor, dăunătorii animali. Unii dăunători sînt specifici anumitor culturi, pe cînd alţii sînt polifagi, putînd trece cu uşurinţă de la o cultură la alta.

Grîul de toamnă cultivat an de an pe aceeaşi solă poate fi puternic atacat de gîndacul ghebos (*Zabrus tenebrioides*), care provoacă pierderi de producţie, dacă nu se aplică insecticidele corespunzătoare.

Orînduirea culturilor în asolament trebuie făcută astfel încît să nu se cultive una după alta plante care pot fi atacate de aceeaşi dăunători, în cazul cînd nu se pot aplica măsurile de combatere pe cale chimică sau agrotehnică a dăunătorilor respectivi.

Unele plante sînt puternic atacate de anumite boli provocate de ciuperci şi bacterii : inul de *Fusarium lini*, grîul de rugini şi tăciune etc.

La întocmirea şi aplicarea asolamentelor trebuie să se evite, pe cît posibil, succesiunea a două culturi care suferă de aceleaşi boli sau să se ia măsurile de combatere chimică a bolilor respective.

Diferitele culturi necesită înainte de însămînţat şi în perioada de vegetaţie, lucrări ale solului diferite. Fiecare cultură trebuie să lase terenul liber, încît să permită o bună pregătire a solului pentru cultura următoare. De pildă, culturile de toamnă se vor semăna, pe cît posibil, după culturi care părăsesc terenul în vară, devreme, astfel încît pînă toamna, solul să se poată pregăti în bune condiţii pentru semănat. În cazul cînd nu avem plante premergătoare timpurii, se preferă acele plante care prin lucrările de bază ale solului sau în timpul vegetaţiei şi prin îngrăşămintele pe care le primesc pot deveni premergătoare bune (porumb pentru siloz şi boabe bine întreţinut în timpul vegetaţiei etc.), iar pentru cerealele de toamnă, care le urmează, trebuie să se aplice îngrăşămintele necesare.

Pentru culturile care se seamănă primăvara pot servi ca premergătoare chiar culturile care se recoltează tîrziu în toamnă, deoarece rămîne timp pentru executarea arăturii de bază şi a celorlalte lucrări de pregătire a solului pentru semănat.

4. Principiile de plasare a culturilor în asolament

La alcătuirea asolamentelor este bine să cunoaştem însuşirile şi locul fiecărei specii de plantă.

Grîul de toamnă dă producţii bune după culturi care eliberează solul cît mai devreme, în vară, pentru a se putea executa la timp toate lucrările pentru semănat : borceag de toamnă şi de primăvară, mazăre, rapiţă de toamnă şi de primăvară, culturi de nutreţ anuale timpurii, linte, fasole, năut etc. Rezultate la fel de bune şi deseori chiar mai bune se obţin în cazul cînd grîul se seamănă după trifoi, sparcetă şi alte leguminoase perene.

Bune premergătoare pentru grîu sînt cartofii timpurii şi semitimpurii, apoi semincerii de sfeclă, culturile de bostănoase, porumb pentru siloz, in pentru fuior şi cînepă. Grîul de toamnă se cultivă şi după cereale de primăvară pentru boabe (orz, ovăz).

Un loc special ca premergător grîului de toamnă îl ocupă în ţara noastră porumbul. Calitatea porumbului ca premergător pentru grîu depinde în primul rînd de nivelul întregului complex de lucrări şi îngrăşăminte care se dau porumbului şi de precocitatea hibrizilor de porumb cultivaţi.

Pe unele soluri cu stratul cu humus suficient de gros (cernoziomuri sudice, lăcovişti, brune-roşcate de pădure, aluviuni etc.), grîul poate fi cultivat cîţiva ani după el însuşi. Dacă se aplică îngrăşăminte minerale cu azot şi fosfor în cantitate moderată (circa 50 kg/ha azot şi 32—35 kg/ha fosfor), producţia de grîu în monocultură de 3—4 ani şi chiar mai mult devine practic egală cu pro-

ducţia după premergătoare bune cum sînt mazărea, borceagul şi alte culturi [51] (tabelul 66).

Tabelul 66

Producţia medie de grîu de toamnă în diferite asolamente la baza experimentală Fundulea-Ileana (1958—1961)

Monocultura şi rotaţia în asolament	Sola nr.	Agrofondul: Neîngrăşat — Producţia kg/ha	Agrofondul: Neîngrăşat — %	Agrofondul: Îngrăşat anual cu 150 kg/ha azotat de amoniu şi 200 kg/ha superfosfat — Producţia kg/ha	Agrofondul: Îngrăşat anual cu 150 kg/ha azotat de amoniu şi 200 kg/ha superfosfat — %
1	2	3	4	5	6
I. Monocultura de grîu 4 ani	1 — 4	2 248	100	2443	100
II. 1 — Grîu de toamnă;	1	1 725	77	2464	101
2 — Porumb	—	—	—	—	—
III. 1 — Grîu de toamnă	1	1 805	80	2 454	100
2 — Grîu de toamnă	2	2 311	103	2 451	100
3 — Porumb	—	—	—	—	—
IV. 1 — Porumb	—	—	—	—	—
2 — Porumb	—	—	—	—	—
3 — Grîu de toamnă	3	1 713	76	2 501	102
V. 1 — Mazăre	—	—	—	—	—
2 — Porumb	—	—	—	—	—
3 — Grîu de toamnă	3	2 445	109	2 601	106
VI. 1 — Porumb	—	—	—	—	—
2 — Porumb	—	—	—	—	—
3 — Porumb	—	—	—	—	—
4 — Grîu de toamnă	4	1 867	83	2 453	100
VII. 1 — Mazăre	—	—	—	—	—
2 — Grîu de toamnă	2	2 388	106	2 441	100
3 — Porumb	—	—	—	—	—
4 — Ovăz	—	—	—	—	—

Rezultate diferite s-au obţinut însă pe cernoziomul mediu levigat al staţiunii experimentale Turda, unde producţia de grîu a fost urmărită în monocultură, comparativ cu producţia într-o rotaţie de doi ani şi în trei rotaţii a cîte patru ani [37] (tabelul 67).

Tabelul 67

Recolta de grîu de toamnă în monocultură şi rotaţii de 2—4 ani pe cernoziomul mediu levigat-Turda (1959—1962)

Îngăşăminte kg/ha	Monocultura de grîu — kg/ha	Monocultura de grîu — %	Rotaţie de 2 ani grîu-porumb — kg/ha	Rotaţie de 2 ani grîu-porumb — %	Rotaţie de 4 ani: grîu cu trifoi, trifoi, porumb, porumb — kg/ha	Rotaţie de 4 ani: grîu cu trifoi, trifoi, porumb, porumb — %	Rotaţie de 4 ani: porumb cu trifoi, trifoi, porumb, grîu — k g/ha	Rotaţie de 4 ani: porumb cu trifoi, trifoi, porumb, grîu — %	Rotaţie de 4 ani: porumb, soia şi ovăz, grîu, porumb — kg/ha	Rotaţie de 4 ani: porumb, soia şi ovăz, grîu, porumb — %
1) Neîngrăş.t	1 905	100	3 287	100	3 465	100	3 627	100	3 186	100
2) $N_{48}P_{32}$	2 472	130	4 346	132	4 413	124	4 414	122	4 006	126
3) 10 000 bălegar	2 228	117	3 366	102	—	—	—	—	—	—

Din tabelul 67 rezultă că pe cernoziomurile din Ardeal, prin folosirea îngrășămintelor crește rolul rotațiilor în sporirea recoltelor de grîu și nu scade, așa cum arată datele obținute pe cernoziomurile din Cîmpia Română.

Necesitatea monoculturii grîului de toamnă cîțiva ani se poate ivi în legătură cu profilarea unor gospodării de a realiza ca principală producție-marfă, grîul. În acest caz, grîul poate ocupa peste 50% din suprafața arabilă a gospodăriei, folosindu-se îngrășămintele necesare și substanțele toxice pentru combaterea dăunătorilor.

Secara de toamnă și orzul de toamnă se plasează, de obicei, pe solele cerealelor de toamnă, alături de grîu. Premergătoarele bune pentru grîul de toamnă sînt tot atît de bune și pentru secară și orz. Secara se autosuportă într-o măsură mai mare decît grîul de toamnă.

Secara pentru masă verde și pășune se plasează de obicei după prășitoare timpurii și cereale păioase, iar în cazurile necesare, cu aplicarea îngrășămintelor, se poate cultiva pe același teren 3—4 ani și chiar mai mult. Astfel de cazuri se pot ivi pe suprafețele din jurul fermelor de creștere a animalelor, ocupînd cîțiva ani aceeași suprafață sau alternînd cu culturi în miriște, care-i urmează începînd din luna mai.

Grîul de primăvară se cultivă după cartofi, porumb, sfeclă, cereale de toamnă, cînepă. Grîul „durum“ (*Triticum durum*), fiind o plantă micotrofă, dă cele mai bune rezultate după leguminoase perene, rapiță, cînepă (mai bine tăiată decît smulsă), hrișcă și, în general, după plante care lasă o mare cantitate de materie organică în sol, deoarece micoriza se dezvoltă bine în astfel de cazuri.

Orzul și ovăzul de primăvară se cultivă de cele mai multe ori după cereale de toamnă sau prășitoare (porumb, cartofi, floarea-soarelui, tutun).

Orzoaica se cultivă după porumb, sfeclă, tutun, cartofi. Orzoaica trebuie ferită de excesul de azot din sol și de aceea nu se cultivă în primul an după leguminoasele anuale sau perene și nici după spargerea țelinei naturale sau pe orice teren nou luat în cultură.

Porumbul se cultivă după cereale de toamnă sau de primăvară, culturi furajere anuale în miriște, deseori după plante prășitoare (sfeclă, cartofi etc.). Cînd se aplică îngrășăminte azotate și fosfatice, porumbul se poate cultiva cîțiva ani după el însuși (tabelul 68). Dă recolte mari după leguminoase perene și anuale, cum sînt lucerna, sparceta, mazărea, măzărichea, trifoiul etc.

Tabelul 68

Producția de porumb după porumb și după grîu cu îngrășăminte minerale pe fond îngrășat cu bălegar pe cernoziomul ciocolatiu progradat de la Ileana-Lehliu (1957—1962)

Agrofondul	Porumb după porumb			Porumb după grîu		
	Boabe kg/ha	Diferența față de neîngrășat		Boabe kg/ha	Diferența față de neîngrășat	
		kg/ha	%		kg/ha	%
Neîngrășat	4 230	—	—	5 300	—	—
$N_{48}\,P_{32}$	5 496	1 266	30	5 605	305	5

19—3691

Pentru a valorifica fertilitatea ridicată a unor pămînturi noi luate în cultură (mlaştini desecate, terenuri fertile aluvionare din Lunca Dunării, defrişări de arborete de invazie din această zonă etc.), acestea se pot cultiva cu porumb 3—4 ani consecutiv, obţinîndu-se producţii mari.

Posibilitatea monoculturii porumbului prin folosirea de îngrăşăminte, prin combaterea dăunătorilor şi prin lucrări raţionale ale solului s-a putut verifica în ţara noastră [51, 57], Ungaria, Uniunea Sovietică [52, 65], S.U.A. [62] şi în alte ţări.

Date privind monocultura porumbului s-au obţinut în ţara noastră la diferite staţiuni experimentale [57] (tabelul 69).

Tabelul 69

Producţia de porumb boabe în rotaţia grîu-porumb şi în monocultură în perioada 1959—1962

Staţiunea şi soiul	Agrofondul şi producţia			
	Neîngrăşat		N-48 P-32 kg/ha	
	kg/ha	%	kg/ha	%
Fundulea				
cernoziom mediu levigat				
— Porumb după porumb	4 033	100	4 944	100
— Rotaţie grîu-porumb	4 930	122	5 415	110
Săftica				
brun roşcat de pădure				
— Porumb după porumb	3 099	100	3 379	100
— Rotaţia grîu-porumb	3 304	107	3 792	112
Turda				
cernoziom mediu levigat				
— Porumb după porumb	5 962	100	6 364	100
— Rotaţia grîu-porumb	5 917	98	6 188	97

La Turda, pe cernoziom mediu levigat, producţia de porumb în monocultură a fost cercetată comparativ cu producţia în rotaţia grîu-porumb şi în trei rotaţii de cîte patru ani [37] (tabelul 70).

Tabelul 70

Recolta de porumb în monocultură şi diferite rotaţii pe cernoziomul mediu-levigat — Turda 1959—1962

Agrofondul	Monocultură		Asolament de 2 ani: grîu-porumb		Grîu cu trifoi, trifoi, porumb, porumb		Porumb cu trifoi, trifoi, porumb, grîu		Porumb soia şi ovăz, grîu, porumb	
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
Neîngrăşat	5 926	100	5 917	100	5 939	100	5 702	100	5 915	100
N_{48} P_{32}	6 364	107	6 206	105	6 338	107	6 256	110	6 277	106
10 000 kg/ha bălegar	6 320	107	5 900	100	—	—	—	—	—	—

Din tabelul 70 rezultă că sporul de recoltă adus de îngrăşăminte este practic egal cu cel adus de rotaţie, astfel încît, prin folosirea îngrăşămintelor, porumbul se poate cultiva cîţiva ani în monocultură, dacă se aplică o agrotehnică superioară.

Cînd porumbul urmează după lucernă, monocultura se poate practica cu bune rezultate cel puţin 3—4 ani, realizîndu-se recolte mari, deoarece lucerna lasă terenul curat de buruieni, bogat în azot şi în resturi organice şi cu structura bună.

Folosirea trifoiului roşu în asolamente pe podzoluri şi a amendamentelor cu calciu dă posibilitatea ca după trifoi să se poată cultiva 2—3 ani porumb după porumb.

În S.U.A., în zona de cultură a porumbului, cu soluri fertile şi suficiente precipitaţii, se practică de asemenea monocultura porumbului pe o perioadă de cîţiva ani, folosindu-se în special îngrăşăminte cu azot şi fosfor. În asemenea cazuri, deseori, fermierii americani, după recoltarea ştiuleţilor, toacă cocenii cu ajutorul maşinilor, introducîndu-i sub arătură adîncă. În acest mod se recuperează o mare parte din substanţa organică mineralizată sub cultura de porumb, datorită praşilelor care înlesnesc descompunerea aerobă [62].

Orezul se cultivă pe suprafeţele amenajate cu caracter de durată pentru irigat în asolamente speciale. Rezultate bune se obţin cînd orezul se seamănă 4—5 ani după leguminoase perene folosite 3—4 ani. Prin folosirea în mod periodic a îngrăşămintelor organice şi în fiecare an a îngrăşămintelor minerale, orezul poate fi cultivat pe acelaşi loc, de asemenea, 4—5 ani, chiar fără leguminoase perene în asolament. Cînd se poate îmbina cultura lucernei 3—4 ani cu folosirea îngrăşămintelor, se obţin rezultate şi mai bune. Cultura neîntreruptă a orezului pe acelaşi teren, fără aplicarea de îngrăşăminte şi amendamente, provoacă spălarea bazelor din stratul arabil, acidifierea solului, înrăutăţirea condiţiilor microbiologice, înmlăştinarea sau sărăturarea secundară şi scăderea fertilităţii solului.

Orezul se poate cultiva 3—4 ani şi după plante pentru îngrăşăminte verzi ca cultură de bază : rapiţa cu mazăre sau măzăriche, lupin, mazăre furajeră în amestec cu o proporţie redusă de cereale de toamnă sau după plante pentru îngrăşăminte verzi semănate în miriştea culturilor, care se recoltează pînă la jumătatea verii şi ocupă o solă în cadrul asolamentelor de orez.

Mazărea, fasolea, soia şi lintea preferă terenul curat (în special lintea) şi se plasează după porumb, cartofi, floarea-soarelui, sfecla, cereale de toamnă şi de primăvară neîmburuienate.

Cartofii se cultivă după cereale de toamnă şi de primăvară, porumb pentru siloz, seminceri de sfeclă, cînepă etc.

În regiunile mai umede şi mai răcoroase din zona favorabilă culturii cartofilor, în cazul cînd prima cultură nu este infestată de dăunători şi boli, cartoful poate fi cultivat pe acelaşi teren doi ani consecutiv. În asolamente cu trifoi, cartofii de consum pot urma atît în primul, cît şi în al doilea an după trifoi.

Pe solurile sărace, cartoful dă rezultate bune după plante pentru îngrăşăminte verzi cultivate în mirişte şi îngropate sub brazdă în toamnă.

În cazul monoculturii cartofilor mai mult de 2 ani pot interveni o serie de boli și dăunători care determină scăderea recoltelor.

Sfecla-de-zahăr se cultivă, de obicei, după cereale de toamnă, porumb pentru boabe, cartofi, in, cînepă [42] (tabelul 71). În asolamentele cu sfeclă poate

Tabelul 71

Producția de rădăcini a sfeclei-de-zahăr cultivată după diferite plante pe sol brun-roșcat de pădure podzolit Șimnic Craiova (1960—1963)

Planta premergătoare	Producția de rădăcini		Diferența	
	kg/ha	%	kg/ha	%
Grîu de toamnă	24 060	100	—	—
Borceag de toamnă urmat de porumb pentru masă verde în miriște	22 030	92	— 2 030	— 8
Mazăre	23 400	97	— 660	— 3
Ovăz	22 120	92	— 1 940	— 8
Floarea-soarelui	23 330	97	— 730	— 3
Sfecla-de-zahăr	19 390	81	— 4 670	—19
Porumb boabe	25 000	104	+ 960	+ 4
Soia boabe	24 070	100	+ 10	—
Iarba de Sudan	19 870	83	— 4 190	— 7

reveni pe aceeași solă după 3—4 ani. În asolamentele cu trifoi sau după lucernă, sfecla nu se cultivă în primul an, ci în al doilea an după aceste leguminoase perene.

În cazul monoculturii sfeclei-de-zahăr, ca și al cîtorva plante (in, trifoi, lucernă etc.) se semnalează fenomenul de „oboseală" a solului, datorită mai ales unor procese biochimice care determină scăderea recoltelor.

Floarea-soarelui este bine să se cultive în primul rînd după cereale de toamnă, leguminoase anuale și porumb și în al doilea rînd după cereale de primăvară și după prășitoare.

Fiind o plantă care extrage din sol importante cantități de substanțe nutritive și fiind parazitată de lupoaie, nu se cultivă după ea însăși și nici după cînepă, care suferă de același parazit. Pe aceeași solă, floarea-soarelui poate reveni după 5—6 ani.

Inul pentru fuior este destul de pretențios față de planta premergătoare. În regiunile răcoroase și umede, unde găsește cele mai bune condiții de dezvoltare, inul de fuior este bine să se cultive după trifoi, cartofi, cereale de toamnă, culturi de nutreț, sfeclă de zahăr.

Inul nu se poate cultiva după el însuși, iar pe aceeași solă nu este bine să revină decît după 5—6 ani, deoarece se pot provoca în sol anumite procese biochimice nefavorabile fertilității, cunoscute sub denumirea de „*oboseala*" solului de in.

Inul pentru ulei se cultivă în regiuni mai secetoase și se plasează, de obicei, după cerealele de toamnă și primăvară bine lucrate și curate de buruieni, precum și după culturi prășitoare.

Cînepa pentru fuior și sămînță se poate cultiva după cereale de toamnă și primăvară, după plante prășitoare, iar acolo unde este necesar, chiar după ea însăși. Pe soluri fertile, neinfestate de lupoaie, de gărgărița porumbului (atacă și cînepa) sau de alți dăunători, boli și paraziți, și dacă solul se îngrașă periodic cu bălegar, cînepa se poate cultiva mai mulți ani pe aceeași suprafață.

Tutunul urmează după cereale de toamnă și de primăvară și mai rar după plante prășitoare. Nu este bine să se cultive după plante din familia *Solanaceae* (pătlăgele roșii, cartofi). Tutunul poate fi cultivat 2 ani de-a rîndul pe același teren, fără neajunsuri.

Culturile de bostănoase în care sînt incluse atît cele cu fructe comestibile, cît și cele pentru furaj — pepeni comestibili și furajeri, dovleci — se cultivă după cereale de toamnă sau de primăvară, prășitoare și culturi furajere.

Iarba de Sudan și iarba grasă pentru nutreț se pot cultiva după cereale de toamnă sau de primăvară, culturi furajere pentru fîn, masă verde sau boabe (orz, ovăz, mei, hrișcă, borceag) și plante prășitoare.

Folosind importante cantități de hrană din sol, aceste culturi este bine să revină pe aceeași solă numai 3—4 ani.

Ca plante de miriște (a doua cultură) se pot semăna după orice cultură furajeră sau pentru boabe care se recoltează pînă în luna iulie.

Borceagul de toamnă (Vicia villosa și secară sau orz de toamnă) se cultivă după cereale de toamnă sau de primăvară și alte culturi care părăsesc terenul în vară.

Borceagul de primăvară se plasează de obicei după porumb pentru boabe, floarea-soarelui, sfeclă, cartofi, iarbă de Sudan. Ca cultură în miriște, borceagul urmează după aceleași plante ca și iarba de Sudan, numai în regiunile cu umiditatea asigurată peste vară.

Sorgul pentru boabe se cultivă în sola prășitoarelor (porumb, sfeclă, floarea-soarelui), iar pentru masă verde, siloz sau pășune se plasează după prășitoare, cereale de toamnă sau de primăvară.

Leguminoasele perene necesită ca terenul să fie curat de buruieni, bine lucrat și, în cele mai multe cazuri, îngrășat cu bălegar cu un an înainte.

Dintre culturile care pot servi ca premergătoare leguminoaselor perene sînt: borceagul pentru fîn sau masă verde și alte culturi timpurii îngrășate (cartofi timpurii, porumb pentru siloz), porumb pentru boabe, cereale de toamnă, culturi de bostănoase și chiar cereale de primăvară.

Cînd leguminoasele perene (lucernă, trifoi sau sparcetă) se cultivă în afara rotației, pe sola săritoare, acestea urmează de obicei după cerealele de toamnă, prășitoare bine lucrate și îngrășate. Lucerna și sparceta trebuie să nu revină pe aceeași solă decît după 4—5 ani, pentru a da posibilitate culturilor anuale să folosească influența pozitivă a acestor plante asupra fertilității solului.

SISTEMUL DE ASOLAMENTE

Asolamentele pot fi diferite şi se pot aprecia şi clasifica după mai multe criterii, ţinînd seama de anumite caracteristici : numărul de sole, felul culturilor pe care le cuprind, felul cum satisfac anumite cerinţe economice etc.

A. FELUL ASOLAMENTELOR DUPĂ NUMĂRUL DE SOLE

Numărul solelor dintr-un asolament depinde de mai mulţi factori : numărul de culturi în raport cu sarcinile de plan, gradul de specializare a asolamentului cu anumite culturi, condiţiile de climă şi sol, numărul de ani după care o plantă poate reveni pe aceeaşi solă fără să dăuneze producţiei etc. Se cunosc astfel asolamente cu 2, 3, 4, 5 şi rareori mai mult de 5 sole.

În cazul cînd numărul de culturi este mai mare şi urmărim să evităm împestriţarea solelor, numărul solelor poate să fie mai mare. La un număr mai redus de culturi pot fi introduse asolamente cu un număr mai mic de sole.

Cînd cultivăm plante care nu pot reveni pe aceeaşi solă decît după 4—5 ani, numărul de sole este mai mare decît în cazul culturilor care pot reveni pe aceeaşi solă, fără neajunsuri, după un număr mai mic de ani (grîu, porumb, secară, orz de toamnă etc.).

În cazul asolamentelor specializate cu 1—2 culturi de bază, numărul de sole este mai mic decît la asolamentele care cuprind cîteva culturi principale.

B. FELUL ASOLAMENTELOR DUPĂ CULTURILE PE CARE LE CUPRIND

În raport cu felul culturilor pe care le cuprind şi cu locul unde se plasează, asolamentele se pot clasifica în : 1) *asolamente agricole sau de cîmp* ; 2) *asolamente furajere* ; 3) *asolamente mixte.*

1. Asolamentele agricole sau de cîmp

Aceste asolamente cuprind în primul rînd culturile de cereale (grîu, porumb etc.), apoi culturile industriale (floarea-soarelui, sfeclă, ricin, in, cînepă, cartofi), deseori plante anuale de nutreţ, leguminoase pentru boabe şi alte culturi, în raport cu condiţiile pedoclimatice şi cerinţele economice.

Asolamentele agricole ocupă cele mai mari suprafeţe pe cîmpie, pe platouri, pe terenurile în pantă care se pot cultiva cu plante anuale prăşitoare sau neprăşitoare, pe lunci apărate de inundaţii etc. Ele pot cuprinde diferite proporţii de plante prăşitoare (porumb, floarea-soarelui, sfeclă, cartofi etc.), cereale păioase (grîu, orz, ovăz, orzoaică), leguminoase pentru boabe (mazăre, fasole etc.), plante anuale de nutreţ (borceag, cereale pentru masă verde sau fîn etc.) şi alte culturi.

Aceste asolamente pot fi diferite, în raport cu proporţia diferitelor feluri de culturi :

a) *cu plante prăşitoare*, cînd proporţia acestor plante este de cel puţin 40% din asolament, păioasele cel mult 30%, iar restul diferite alte culturi ; *cu cereale păioase*, cînd proporţia acestor culturi este de cel puţin 50%, iar prăşitoarele ocupă sub 40% din suprafaţa asolamentului ; *cu prăşitoare şi cereale păioase*, cînd proporţia acestor grupe este aproximativ egală ;

b) *alterne*, cînd în asolament se află o solă cu trifoi, iar pe restul solelor se cultivă prăşitoare, cereale păioase şi alte culturi în diferite proporţii ;

c) *cu îngrăşăminte verzi*, cînd pe una din sole se cultivă plante cu scopul de a fi introduse sub brazdă, servind ca îngrăşămînt organic.

— *Asolamentele cu plante prăşitoare, cu prăşitoare şi cereale păioase şi cu cereale păioase.* Asolamentele cu plante prăşitoare cuprind de obicei porumb, ca principală cultură prăşitoare, apoi floarea-soarelui, cartofi, sfeclă-de-zahăr, ricin etc., în raport cu condiţiile naturale şi economice.

În cele mai multe cazuri, asolamentele cu prăşitoare cuprind şi cereale păioase (grîu, orz, ovăz etc.), uneori leguminoase anuale pentru boabe etc.

Asolamentele cu plante prăşitoare pot fi introduse atît în zonele cu un pronunţat caracter cerealier, cît şi în alte zone de cultură a cartofilor, a sfeclei-de-zahăr etc. Acestea sînt cele mai răspîndite asolamente din ţara noastră, deoarece răspund la cerinţe economice foarte diferite.

Un asolament cu prăşitoare şi păioase simplu, dar foarte eficace din punctul de vedere al satisfacerii cerinţelor faţă de grîu şi porumb, este următorul : 1 — cereale de toamnă ; 2 — prăşitoare (porumb).

Aceeaşi proporţie de grîu şi porumb se poate realiza într-un asolament de 4 ani, după următorul exemplu : 1—2 — cereale de toamnă ; 3—4 — prăşitoare (porumb), sau într-un asolament de 6 ani : 1—3 — cereale de toamnă ; 4—6 — prăşitoare (porumb).

Un asolament cu cereale păioase, în care proporţia de cereale este de 75% (50% cereale de toamnă, 25% porumb), poate avea următoarea rotaţie : 1 — leguminoase şi culturi anuale de nutreţ (borceag) ; 2 — cereale de

toamnă ; 3 — prăşitoare (porumb) ; 4 — cereale de toamnă, sau : 1 — leguminoase şi culturi anuale de nutreţ ; 2—3 — cereale de toamnă ; 4 — prăşitoare (porumb).

La o proporţie mai mare de culturi prăşitoare şi mai mică de cereale de toamnă, leguminoase şi culturi anuale de nutreţ, un asolament de 4 ani cu prăşitoare se poate prezenta astfel : 1 — leguminoase, floarea-soarelui şi culturi anuale de nutreţ ; 2 — cereale de toamnă ; 3 — prăşitoare ; 4 — prăşitoare.

La o proporţie sporită de cereale de toamnă şi mai mică de plante prăşitoare, un asolament de 5 ani cu prăşitoare şi cereale păioase poate avea următoarea rotaţie a culturilor : 1 — leguminoase, floarea-soarelui, culturi de nutreţ ; 2 — cereale de toamnă ; 3 — prăşitoare ; 4 — cereale de toamnă ; 5 — prăşitoare, sau 1 — leguminoase, floarea-soarelui, culturi de nutreţ ; 2 — cereale de toamnă ; 3 — cereale de toamnă ; 4 — prăşitoare ; 5 — prăşitoare.

La o proporţie aproximativ egală de cereale de toamnă şi prăşitoare, rotaţia culturilor într-un asolament de 8 ani poate fi următoarea : 1 — leguminoase pentru boabe şi culturi anuale de nutreţ ; 2 — cereale de toamnă ; 3 — prăşitoare timpurii sau semitimpurii ; 4 — cereale de toamnă ; 5 — prăşitoare ; 6 — cereale de primăvară plus floarea-soarelui ; 7 — cereale de toamnă ; 8 — prăşitoare, sau : 1 — leguminoase pentru boabe şi culturi anuale de nutreţ ; 2 — cereale de toamnă ; 3 — cereale de toamnă ; 4 — prăşitoare ; 5 — prăşitoare ; 6 — cereale de primăvară plus floarea-soarelui ; 7 — cereale de toamnă ; 8 — prăşitoare.

În cazul cînd se acceptă o împestriţare a unor sole cu diferite culturi, ultimele două asolamente pot fi considerate de cîte 4 ani.

Pe lîngă asolamentele mai lungi sau pe lîngă două asolamente mai scurte se poate introduce o solă care nu intră în rotaţia obişnuită în fiecare an. Această solă a căpătat denumirea de solă săritoare.

Sola săritoare se cultivă de obicei cu leguminoase perene, care se folosesc atît timp cît pot da recolte bune. După aceea se ară şi intră în rotaţie cultivîndu-se la început 1—2 ani sau chiar mai mult, cu planta cea mai valoroasă din punct de vedere economic (porumb şi în al doilea rînd grîu sau alte culturi). În acelaşi an iese din rotaţie o altă solă, care devine solă săritoare şi se seamănă cu leguminoase perene, folosindu-se mai departe, aşa cum am arătat.

În stepă şi silvostepă, pe sola săritoare, cea mai indicată leguminoasă perenă este lucerna, iar pe solurile calcaroase, sparceta. Acolo unde lucerna dă rezultate bune este neraţional însă să se cultive sparceta.

În cazul cînd în gospodărie sînt mai multe asolamente cu solă săritoare cultivate cu leguminoase perene, aratul solei săritoare în fiecare asolament trebuie făcut în ani diferiţi, pentru a da posibilitatea ca gospodăria să obţină furaje suficiente, bogate în substanţe proteice în fiecare an.

Un asolament cu prăşitoare şi cu solă săritoare, care se poate introduce pe cernoziomurile levigate ale regiunii Bucureşti este următorul : 1 — leguminoase pentru boabe (mazăre, fasole), culturi anuale pentru nutreţ plus cereale de primăvară ; 2 — grîu de toamnă ; 3 — porumb ; 4 — floarea-soarelui şi po-

rumb pentru siloz ; 5 — grîu de toamnă ; 6 — porumb ; 7 — grîu de toamnă ; 8 — porumb ; (9) — solă săritoare cu lucernă [1].

Sistemul cu solă săritoare însă, poate fi aplicat şi în cazul unor culturi anuale. De pildă, dacă într-o fermă de vaci cu lapte, porumbul pentru siloz constituie principala hrană pentru o perioadă de 7—8 luni pe an, acest furaj se poate produce nu numai pe solele care intră în rotaţia obişnuită din asolamentul furajer, ci şi pe o solă care se cultivă 4—5 ani cu porumb pentru siloz. În acest scop se alege o solă convenabilă în apropierea fermei, se îngraşă periodic cu bălegar şi anual cu îngrăşăminte chimice, se folosesc hibrizii dubli de porumb de mare productivitate, realizîndu-se astfel recolte mari de masă verde pentru murat [52].

Astfel de sole se pot delimita nu numai pentru porumbul destinat muratului, ci şi pentru cultura porumbului boabe, aplicîndu-se o agrotehnică corespunzătoare.

Aceste sole nu intră deci în fiecare an în rotaţie, ci pentru o perioadă de 4—5 ani porumbul devine o cultură permanentă, adică se practică monocultura.

Pe sola săritoare se poate cultiva şi secara de toamnă pentru masă verde sau păşune, după care se seamănă porumb pentru masă verde ca *cultură în mirişte.*

În raport cu condiţiile pedo-climatice şi cu cerinţele economice, asolamentele pot cuprinde unele culturi într-o proporţie mai mare decît altele. În acest caz, asolamentele capătă o specializare şi chiar denumirea după planta sau plantele care predomină.

Cele mai încărcate asolamente cu o singură cultură se pot realiza cu porumb sau cu orez, fiecare putînd ocupa peste 50—60% din asolament, deoarece se pot cultiva cîţiva ani în monocultură.

Deseori, în funcţie de cerinţele economice şi de condiţiile naturale, sînt necesare asolamente specializate în cereale păioase şi porumb, în cereale păioase şi floarea-soarelui, în cereale păioase şi sfeclă, în grîu, porumb şi sfeclă, în cereale păioase, porumb şi floarea-soarelui etc.

Un asolament de 4 ani cu monocultura de 3 ani a porumbului poate fi următorul : 1—3 — porumb pentru boabe şi siloz ; 4 — cereale de toamnă, sau : 1—3 — porumb pentru boabe şi siloz ; 4 — mazăre şi plante anuale de nutreţ.

În ambele exemple, porumbul ocupă 75% din asolament. Într-un asolament de 5 ani cu monocultura porumbului timp de 3—4 ani, rotaţia culturilor poate fi următoarea : 1—3 — porumb pentru boabe şi siloz ; 4 — mazăre şi plante anuale de nutreţ sau cereale de toamnă ; 5 — cereale de toamnă, sau : 1—4 — porumb pentru boabe şi siloz ; 5 — mazăre pentru boabe şi plante anuale de nutreţ, sau : 1—4 — porumb pentru boabe şi siloz ; 5 — cereale de toamnă.

În cele 3 exemple de mai sus, proporţia de porumb variază între 60—80%.

În asolamentele saturate cu grîu, pe cernoziomurile sudice, această cultură poate ocupa, de asemenea, peste 50% din suprafaţa asolamentului, iar pe restul solelor se poate cultiva porumb, floarea-soarelui, leguminoase, plante de nutreţ,

[1] Sola săritoare se încadrează cu paranteze.

sfeclă şi alte culturi. La o proporţie de 60% grîu se pot introduce următoarele asolamente : 1—2 — grîu de toamnă ; 3 — leguminoase şi plante de nutreţ ; 4 — grîu de toamnă ; 5 — porumb pentru boabe şi siloz, sau : 1 — grîu de toamnă ; 2 — leguminoase şi plante de nutreţ ; 3—4 — grîu de toamnă ; 5 — porumb pentru boabe şi siloz.

În asolamentele saturate cu sfeclă sau cartofi, fiecare din aceste culturi poate ocupa cîte o solă în asolamente de 4—5 ani. Floarea-soarelui poate ocupa o solă în asolamente de 5—6 ani.

— *Asolamentele alterne* se caracterizează prin aceea că cuprind o solă cu trifoi cu un an de folosinţă şi doi ani de viaţă, după care se cultivă, de obicei, grîu de toamnă sau porumb. Trifoiul se seamănă cu o plantă protectoare, care poate fi o cereală de primăvară sau de toamnă, sau sub cultura de porumb la ultima praşilă.

Astfel de asolamente se pot introduce la noi în regiunile mai umede din Ardeal, Banat, Crişana, Maramureş, nord-vestul Moldovei etc., unde trifoiul poate da recolte bune, după următorul exemplu : 1 — cereale de toamnă cu trifoi ca cultură ascunsă ; 2 — trifoi ; 3 — grîu de toamnă ; 4 — prăşitoare.

Multe asolamente alterne sînt de 4 ani, dar pot fi şi asolamente alterne de 5—6 ani şi chiar mai mult, după următorul exemplu : 1 — grîu de toamnă sau orzoaică cu trifoi ; 2 —trifoi ; 3 — grîu de toamnă sau porumb ; 4 — porumb ; 5 — grîu de toamnă ; 6 — sfeclă-de-zahăr şi cartofi ; 7 — porumb. În acest asolament, trifoiul ocupă peste 14%, iar cerealele peste 70%.

Numărul de sole din asolamentele alterne depinde însă şi de specializarea gospodăriei, de dezvoltarea creşterii animalelor, de îngrăşămintele folosite etc. De pildă, dacă într-o gospodărie este necesar ca proporţia de trifoi să depăşească 10—12% din asolament, numărul de sole poate fi de 5—6, după următorul exemplu : 1 — cereale de toamnă cu trifoi ; 2 — trifoi ; 3 — grîu de toamnă sau porumb ; 4 — porumb ; 5 — grîu de toamnă sau porumb, sfeclă şi cartofi.

Chiar în regiunile unde trifoiul asigură recolte bune, proporţia de porumb şi grîu nu trebuie să scadă sub 60—70% din asolament, iar în unele cazuri să ajungă chiar la 80%.

Un asolament altern cu 20% trifoi, 40% porumb şi 40% grîu poate avea următoarea succesiune a culturilor : 1 — porumb sau grîu de toamnă cu trifoi ; 2 — trifoi ; 3 — grîu de toamnă (sau porumb) ; 4 — porumb ; 5 — grîu de toamnă, sau : 1 — porumb sau grîu de toamnă cu trifoi ; 2 — trifoi ; 3—4 — grîu de toamnă sau porumb ; 5 — porumb sau grîu de toamnă.

Dacă se păstrează o proporţie destul de ridicată de grîu şi porumb, dar trebuie să se cultive şi sfecla-de-zahăr pentru industrie sau furaj, un asolament de şase ani poate avea următoarea succesiune a culturilor : 1 — porumb sau grîu cu trifoi ; 2 — trifoi ; 3 — grîu de toamnă sau porumb ; 4— sfecla-de-zahăr ; 5 — porumb ; 6 — grîu de toamnă.

Din exemplele anterioare se constată că asolamentele alterne pot cuprinde principalele plante care se cultivă în zona de răspîndire a trifoiului şi pot satisface cerinţele pentru dezvoltarea producţiei vegetale şi animale.

— *Asolamentele cu îngrășăminte verzi* cuprind pe o solă, culturi care se îngroapă sub brazdă ca îngrășămînt organic, așa cum am arătat în capitolul VIII.

După îngrășămîntul verde se pot cultiva cereale de toamnă, porumb, sfeclă de zahăr, cartofi etc.

În regiunile mai umede se poate introduce următorul asolament : 1 — lupin, mazăre furajeră sau măzăriche de toamnă cu rapiță pentru îngrășămînt verde ; 2 — grîu de toamnă ; 3 — cartofi sau porumb ; 4 — grîu de toamnă ; 5 — sfeclă-de-zahăr, porumb sau cartofi ; 6 — orz de toamnă și orzoaică.

În orice regiune, dacă în gospodărie se produce suficient gunoi de grajd, rolul îngrășămintelor verzi în ridicarea fertilității solului scade. Cînd pe lîngă îngrășămintele organice se pot folosi și îngrășăminte chimice, iar pe podzoluri se dau în plus amendamente cu calciu, atunci îngrășămintele verzi sînt și mai puțin necesare.

În regiunile suficient de umede este mai avantajos din punct de vedere economic să se folosească pentru îngrășămînt verde culturile în miriște. În toamnă, cultura se poate introduce sub brazdă printr-o arătură adîncă, după care terenul se însămînțează în primăvară.

Îngrășămintele verzi se pot folosi și în cazul orezăriilor, dacă gospodăria nu dispune de suficient bălegar. În condiții de irigare, pe suprafețele amenajate pentru cultura orezului, plantele folosite pentru îngrășămînt verde se pot însămînța atît ca cultură de bază, în primăvară, cît și ca cultură în miriște, după plantele anuale de nutreț sau alte culturi care se recoltează în vară și care ocupă o solă în asolamentele cu orez.

2. Asolamentele furajere

Rostul asolamentelor furajere este de a satisface nevoile gospodăriei cu furaje variate și de bună calitate, în cazul cînd aceste furaje nu se pot produce în celelalte asolamente.

Prin asolamentele furajere se pot folosi și valorifica unele suprafețe noi de teren (pășuni slab productive, sărături, mlaștini desecate etc.).

Asolamentele furajere se plasează în primul rînd pe suprafețele ocupate cu pășuni și fînețe slab productive și în completare chiar pe suprafețele arabile. Ele pot fi cu leguminoase perene și fără leguminoase perene, numai cu plante furajere anuale. Dintre leguminoasele perene, cele mai răspîndite sînt lucerna, pentru zona de stepă și silvostepă, iar în regiunile mai umede, trifoiul și în dese cazuri chiar lucerna.

În asolamentele furajere plasate mai aproape de formele de creștere a animalelor se cultivă în primul rînd plantele care produc o cantitate mare de masă verde, suculentă, cum sînt porumbul pentru siloz și masă verde, borceagul masă verde, lucerna, sfecla de zahăr pentru furaj, plante pentru pășunatul vacilor gestante etc.

În asolamentele furajere plasate mai departe de fermele de creștere a animalelor se cultivă în primul rînd plante pentru producția de fîn, furaje con-

centrate (boabe), deseori plante anuale sau leguminoase perene pentru păşunat etc., care nu necesită transportul unui volum mare de recoltă.

Aceasta însă nu constituie o regulă generală, deoarece înzestrarea gospodăriilor agricole socialiste cu mijloace de transport mecanizate permite ca la plasarea culturilor în asolamentele furajere să se ţină seama şi de alte cerinţe.

Asolamentele plasate aproape de fermele de creştere a animalelor se mai numesc şi *asolamente de fermă*, iar cele plasate mai departe de fermele de animale, *asolamente de păşune şi fîneaţă.*

De multe ori însă, asolamentele furajere cuprind atît plante care produc o cantitate mare de masă suculentă, cît şi plante pentru fîn, păşune etc. Asolamentele au, în acest caz, un caracter mixt.

Dintre plantele furajere mai răspîndite în regiunile de stepă şi silvostepă sînt : porumbul pentru siloz şi masă verde, sfecla de zahăr pentru furaj (în silvostepă), iarba de Sudan pentru fîn, masă verde sau păşune, sorgul pentru boabe, masă verde şi siloz, secara pentru masă verde sau păşune, orzul de toamnă etc., iar dintre leguminoasele perene, lucerna şi în unele cazuri sparceta.

În regiunile mai umede se cultivă porumbul pentru siloz şi masă verde, sfecla-de-zahăr, orzul de toamnă, borceagul de toamnă şi primăvară etc., iar dintre leguminoasele perene, trifoiul şi deseori lucerna.

Un asolament furajer pentru subzona de stepă poate fi următorul : 1 — porumb pentru siloz ; 2 — iarbă de Sudan pentru păşune şi fîn sau sorg ; 3 — borceag de primăvară (ovăz sau orz cu mazăre sau măzăriche) ; 4 — secară pentru masă verde şi păşune urmată de porumb pentru siloz sau masă verde ; 5 — porumb pentru boabe cu dovleci ca cultură intercalată ; (6) — sola săritoare cu lucernă.

În silvostepă, în locul ierbii de Sudan sau al sorgului se poate cultiva sfecla de zahăr pentru furaj.

Uneori lucerna se cultivă nu pe sola săritoare, ci intră în rotaţia obişnuită a asolamentului, ocupînd 4—5 sole. Asolamentul are astfel două perioade : o perioadă de 4—5 ani de cultură (folosinţă) a lucernei şi o perioadă de 4—5 ani de cultură a plantelor anuale pentru siloz, masă verde, fîn etc., după exemplul următor : 1 — lucernă ; 2—4 — lucernă pentru coasă ; 5 — lucernă pentru coasă şi păşune ; 6 — porumb pentru siloz ; 7 — secară pentru masă verde sau păşune urmată de porumb pentru siloz şi masă verde ; 8 — sfeclă-de-zahăr pentru furaj ; 9 — porumb sau sorg hibrid pentru boabe sau porumb pentru masă verde semănat eşalonat, la 3—4 date.

În regiunile mai umede, cu peste 600 mm precipitaţii anual, culturile furajere se dezvoltă mai bine.

Cînd trifoiul se introduce numai în asolamentele alterne de cîmp, iar gospodăria are pajişti naturale productive (pentru păşunat şi fîn), atunci asolamentele furajere cuprind numai plante anuale, după următorul exemplu : 1 — porumb pentru siloz; 2 — borceag de toamnă sau de primăvară urmat de culturi în mirişte ; 3 — sfeclă-de-zahăr pentru furaj ; 4 — porumb pentru siloz şi masă verde ; 5 — orz de toamnă.

În gospodăriile cu fînețe insuficiente se pot alcătui asolamente furajere de tip altern, în care trifoiul se seamănă cu cereale de primăvară, iar după trifoi se cultivă porumb pentru siloz.

Un asolament furajer cu trifoi poate fi următorul : 1 — cereale de primăvară sau borceag de primăvară cu trifoi ; 2 — trifoi ; 3 — porumb pentru siloz sau grîu de toamnă urmat de culturi în miriște sau trifoi în al doilea an de folosință (în cazul cînd se seamănă în amestec cu timoftică) ; 4 — porumb ; 5 — borceag de toamnă, de primăvară ; 6 — sfeclă de zahăr pentru furaj.

Lucerna, în cazul cînd în regiune dă recolte mai bune ca trifoiul, se poate plasa fie pe o solă săritoare, fie în rotația obișnuită, folosindu-se circa 5—6 ani.

3. Asolamentele mixte

În această grupă sînt cuprinse asolamentele în care se cultivă atît plante specifice asolamentelor agricole, cît și plante de nutreț și legume.

Ele poartă o denumire mixtă a grupelor de plante pe care le cuprind : agricol-furajer, furajer-agricol, furajer-legumicol, legumicol-furajer sau agricol-furajer-legumicol, legumicol-furajer-agricol etc.

Termenul care indică proporția mai mare a unor plante se plasează la început. În cadrul asolamentelor mixte se ține seama de nevoile tuturor plantelor privind lucrările solului, combaterea buruienilor, bolilor și dăunătorilor, aplicarea îngrășămintelor etc.

În asolamentele mixte, o cultură poate ocupa o solă sau mai multe sole, în raport cu sarcinile de plan și nevoile gospodăriei.

4. Asolamentele speciale

Astfel de asolamente se folosesc, așa cum le indică numele, în anumite cazuri speciale, pentru o anumită plantă sau pentru un grup de plante, care nu pot fi cultivate în condiții obișnuite. Unele, cum este orezul, necesită în prealabil amenajarea terenului pentru irigat. Altele, cum sînt cele medicinale, formînd o grupă de plante anuale cît și bienale sau perene, necesită a fi introduse în asolamente, astfel încît să găsească un loc cît mai potrivit.

Printre asolamentele speciale sînt asolamentele pentru cultura orezului, care pot fi cu leguminoase perene sau fără leguminoase perene, în rotație. Leguminoasele perene (lucerna) se pot folosi 3—4 ani, iar orezul se poate cultiva apoi 4—5 ani, după care se cultivă 1—2 ani plante anuale prășitoare.

Asolamentele pentru orez cu leguminoase perene au o durată de circa 7—9 ani, aceasta depinzînd de fertilitatea solului, de dezvoltarea leguminoaselor perene, de îngrășămintele aplicate etc.

În asolamentele pentru orez fără leguminoase perene se pot introduce rotații care să cuprindă 1—2 sole cu plante anuale și 4—5 sole cu orez sau, între 2 perioade de orez, una de 3 ani și alta de 2 ani, se intercalează o cultură pentru

îngrășămînt verde. Se pot introduce și asolamente cu 3—4 sole cu leguminoase perene, 4—5 sole cu orez, o solă cu porumb îngrășat cu gunoi de grajd, apoi din nou două sole cu orez.

În gospodăriile cu suficient gunoi de grajd, importanța leguminoaselor perene se reduce.

D. PROIECTAREA SISTEMULUI DE LUCRĂRI ȘI DE APLICARE A ÎNGRĂȘĂMINTELOR ÎNTR-UN ASOLAMENT

Asolamentul se aplică împreună cu alte măsuri agrotehnice menite să ridice fertilitatea solului și să contribuie la sporirea producției agricole.

Dintre aceste măsuri o importanță primordială o au sistemul de lucrări în asolament și sistemul de îngrășare a plantelor. Sistemul de lucrări și sistemul de îngrășare formează, împreună cu plasarea culturilor în rotație sau monocultură, planul agrotehnic al asolamentului.

În sistemul de lucrări sînt incluse și lucrările solului acoperit cu culturi, indiferent de felul culturilor.

În proiectarea sistemului de lucrări se ține seama de condițiile pedoclimatice, cerințele fiecărei culturi față de lucrări, specificul fiecărei sole, parcele și forme de relief din cadrul asolamentului, rezultatele obținute și metodele aplicate de fruntașii în recolte mari din gospodărie sau din gospodăriile apropiate, datele cele mai noi obținute de știința agronomică pe scară mondială și din țara noastră în condiții asemănătoare, mijloacele de lucru pe care le are gospodăria, lucrările aplicate pe fiecare solă și parcelă cu 2—3 ani înainte etc.

În desfășurarea asolamentului pot interveni factori care impun confruntarea proiectului sistemului de lucrări cu noile realități și date și cu unele modificări necesare. Aceste modificări aduc îmbunătățirile și adaptările necesare.

Modificări mai importante, care se introduc imediat, survin în cazul modificării asolamentului, prin scoaterea sau introducerea unor culturi din asolament sau micșorarea ori mărirea numărului de sole. În ultimele două cazuri, proiectul sistemului de lucrări trebuie refăcut în raport cu modificarea asolamentului.

Planul sistemului de îngrășare pentru primul an de însușire a asolamentului se elaborează pentru întreaga rotație.

În plan se ține seama de condițiile de sol și climă, cerințele fiecărei culturi din asolament și recolta planificată, de planta premergătoare și postmergătoare fiecărei culturi și îngrășămintele aplicate cu 1—2 ani mai înainte, felul îngrășămintelor pe care le putem procura etc.

În sistemul de îngrășare se prevede și folosirea amendamentelor, care trebuie să schimbe reacția mediului din sol în sensul cerințelor plantelor.

În plan se specifică sola, plantele care se cultivă, felul îngrășămintelor, epoca la care se aplică, doza și modul de aplicare.

În proiectul planului de îngrășare trebuie să se prevadă satisfacerea în primul rînd a celor mai valoroase culturi din asolament: cerealele de toamnă, culturile prășitoare, culturile alimentare și industriale etc.

E. MODIFICAREA ASOLAMENTELOR

După adoptarea asolamentelor pot interveni factori care să indice necesitatea modificării lor. Aceşti factori sînt în primul rînd de natură economică, apoi agrotehnică, organizatorică etc.

În modificările asolamentelor pot fi diferite situaţii. Cînd unele culturi sînt înlocuite cu altele, păstrînd acelaşi număr de sole, modificarea este relativ uşoară. În acest caz se poate modifica plasarea culturilor în cadrul solelor existente.

Mai grea apare tranziţia de la asolamentul actual la altul, atunci cînd trebuie micşorat sau mărit numărul solelor. În acest caz, se revizuieşte delimitarea solelor şi se aplică un nou plan de organizare a teritoriului.

În noul plan trebuie să se ţină seama de unele puncte obligatorii aplicate în vechiul asolament, care nu pot fi desfiinţate şi înlocuite cu uşurinţă : plantaţii de pomi şi vie, canale de irigaţie, drumuri principale etc. Cînd structura culturilor în noul asolament este mult diferită de structura culturilor în vechiul asolament, atunci poate apărea necesitatea aplicării unui plan de tranziţie de 1—2 ani, ca şi în cazul introducerii asolamentului.

În perioada de tranziţie trebuie să se urmărească din primul an, şi în special din anul însuşirii noului asolament, ca eficacitatea economică a noii structuri a culturilor să fie mai ridicată decît în vechiul asolament. Se vorbeşte, în acest caz, de o productivitate mai mare a noului asolament decît a celui vechi, după recolta obţinută în unitatea de suprafaţă (la 1 ha sau la 100 ha teren arabil), raportată la volumul de muncă şi mijloace folosite.

F. REGISTRUL ISTORIEI SOLELOR

Într-o gospodărie agricolă organizată pe baze raţionale, orice intervenţie sau metodă agrotehnică produce modificări asupra fertilităţii solului, care trebuie înregistrate şi urmărite cum se reflectă asupra culturilor din asolament. Pentru ţinerea evidenţei modului de aplicare şi a influenţei măsurilor agrotehnice asupra solului şi culturilor, este necesar ca orice gospodărie să ţină un registru de evidenţă, numit *registrul de evidenţă a cîmpului* sau *cartea de istorie a solelor*.

În acest registru se înscrie tot ceea ce s-a făcut în gospodărie pentru ridicarea fertilităţii solului şi sporirea recoltelor, ce rezultate s-au obţinut şi se deduc, în acelaşi timp, măsurile care mai sînt necesare de aplicat pe fiecare solă în viitor.

El cuprinde atît înregistrările generale care se referă la întregul asolament, cît şi înregistrările speciale pentru fiecare solă. În acest scop, registrul cuprinde două părţi : 1) *partea generală* ; 2) *istoricul solelor*.

În prima parte se înscriu toate elementele care ne conduc la aprecierea fertilităţii solului : folosinţa terenului, relieful, expoziţia, vegetaţia naturală, tipul de sol, adîncimea şi calitatea apei freatice (compoziţia chimică), însuşirile fizice şi chimice ale solului, *p*H-ul solului în vederea aplicării amendamentelor, tabelele de tranziţie şi de rotaţie la asolamentul proiectat şi introdus etc.

În partea a doua a registrului se lasă pentru fiecare solă un număr de pagini egal cu numărul anilor rotaţiei complete sau mai multe. În fiecare an se înscrie pe o pagină, cultura sau culturile plasate pe sola respectivă, suprafaţa solei şi a fiecărei culturi (în cazul solelor mixte), plantele premergătoare, gradul de îmburuienare, măsurile agrotehnice aplicate, mersul vremii în cursul anului, precipitaţiile în cursul anului agricol, observaţiile asupra vegetaţiei, apariţia de boli şi dăunători, producţia obţinută.

Fiecare solă poartă un număr roman (I, II, III etc.), iar anul de rotaţie un număr arab (1, 2, 3 etc.).

Pe pagina unde sînt înscrise datele fiecărei sole se trece şi schiţa solei cu dimensiunile laturilor, tipul şi particularităţile solului, relieful şi apa freatică.

Toate înregistrările trebuie făcute de agronomi şi ţinute la zi.

PRINCIPALELE MĂSURI AGROTEHNICE ŞI AMELIORATIVE PE TERENURILE ÎN PANTĂ

La aplicarea unei agriculturi raţionale pe terenurile în pantă se urmăreşte : *a)* folosirea unor metode agrotehnice, ameliorative şi agrochimice, care să împiedice eroziunea şi să contribuie la obţinerea unor recolte mari ; *b)* cultivarea cît mai raţională a terenurilor care au suferit de eroziune, în vederea refacerii fertilităţii solului.

În ţara noastră fenomenele de eroziune a solului sînt răspîndite în mai multe regiuni (fig. 82).

În anii puterii populare, o dată cu socializarea agriculturii şi organizarea de unităţi mari agricole de stat şi cooperative agricole de producţie, pe terenurile în pantă s-au aplicat şi măsurile necesare de combatere a eroziunii, iar în lumina Directivelor Congresului al IX-lea al P.C.R., în perioada 1966—1970 se vor executa importante lucrări de combatere a eroziunii solului.

1. Eroziunea solului

Eroziunea solului reprezintă un proces prin care particulele de sol sau rocă sînt desprinse de apă sau vînt şi transportate de aceiaşi agenţi de la locul de origine. În ţara noastră cele mai răspîndite fenomene de eroziune sînt provocate de apă.

a) *Procesul de eroziune prin apă.* În prima fază, apa desprinde particulele de sol, iar în a doua fază, particulele sînt transportate în raport cu intensitatea ploii, mărimea pantei, prezenţa îngheţului şi dezgheţului, a greutăţii particulelor etc. Cînd eroziunea afectează cel mult stratul arabil se numeşte *eroziune de suprafaţă,* iar cînd se concentrează pe liniile de scurgere a apei poate da naştere la *eroziunea de adîncime.*

În cazul eroziunii de suprafaţă, la început, datorită împroşcării particulelor de sol provocată de picăturile de ploaie şi a scurgerilor se formează mai întîi *şuvoaiele,* de 2—5 cm adîncime, apoi *rigolele,* de 15—20 cm adîncime şi eroziunea de *hardpan,* cînd se produce dislocarea stratului arabil pe o lăţime de 1—3 m. Aceste forme se pot distruge prin lucrările solului şi în special prin

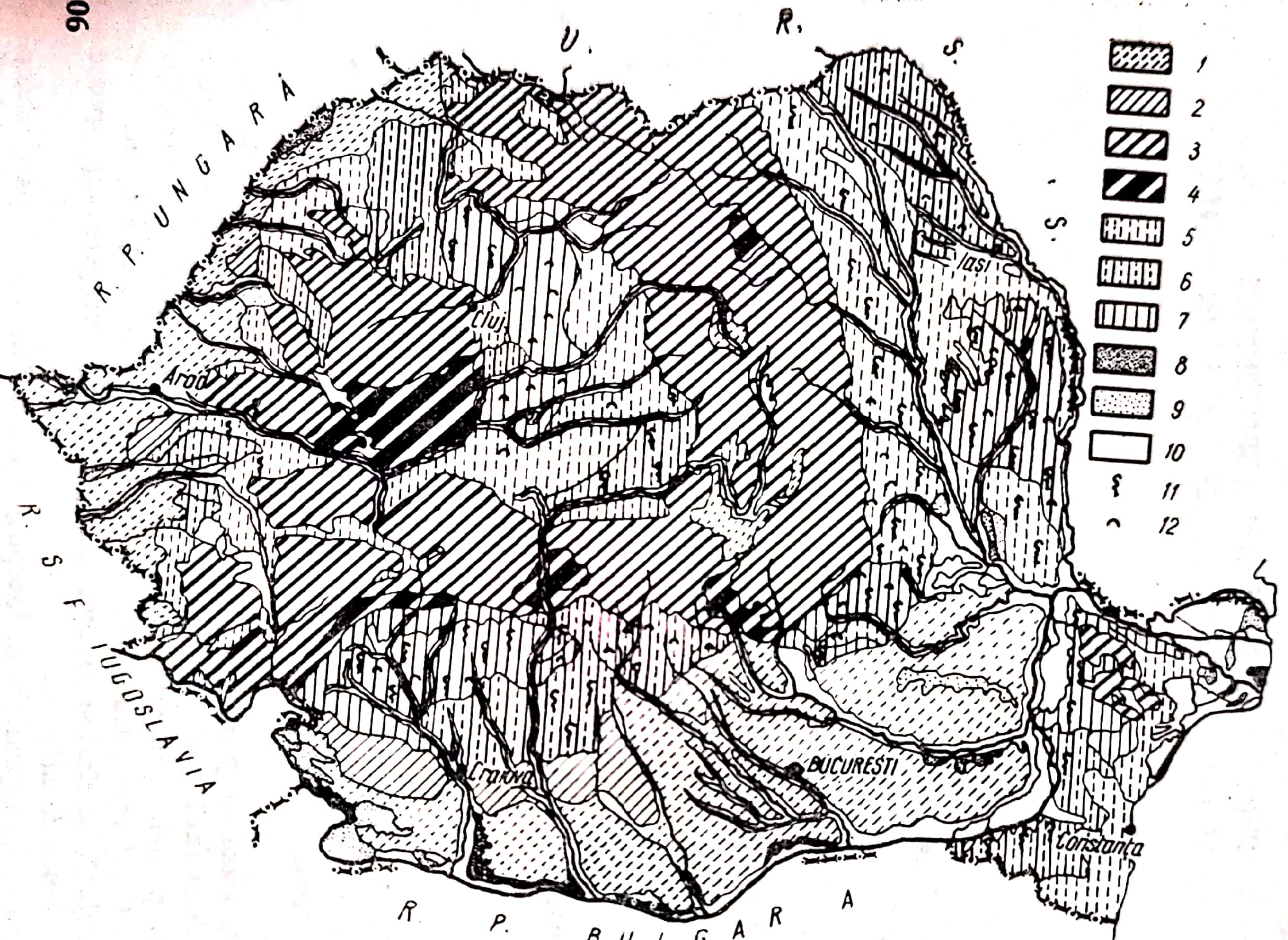


Fig. 82. Harta schematică a proceselor actuale de eroziune a solului în Republica Socialistă România (după M. Moţoc, — 1963).

LEGENDA:

1. Soluri cu eroziunea neapreciabilă pe majoritatea suprafeței; accidental eroziune de mal în lungul rețelei hidrografice. *2.* Soluri cu eroziunea neapreciabilă pe majoritatea suprafeței; în lungul rețelei hidrografice eroziune în adîncime și suprafață. *3.* Soluri montane cu eroziune neapreciabilă pe majoritatea suprafeței; frecventă eroziunea geologică (roci compacte la zi) pericol de eroziune foarte puternică și excesivă prin folosirea nerațională a terenului. *4.* Soluri montane frecvent afectate de eroziune în suprafață și fenomene torențiale, datorită despăduririlor sau pășunatului nerațional. *5.* Soluri cu eroziune slabă și moderată. *6.* Soluri cu eroziune puternică. *7.* Soluri cu eroziune foarte puternică și excesivă. *8.* Nisipuri mobile și semimobile. *9.* Soluri nisipoase slab și moderat erodate sau predispuse eroziunii eoliene. *10.* Soluri de luncă; predomină procese de aluvionare și coluvionare. *11.* Ogașe și ravene frecvente. *12.* Alunecări frecvente.

arătură, dar orizontul cu humus se reduce treptat dacă nu se aplică măsurile de combatere a eroziunii.

La eroziunea de adîncime, fenomenul capătă caracter permanent. Se formează astfel *rigole*, cu adîncimea de 20—50 cm și fundul paralel cu suprafața solului, *ogașul*, a cărui adîncime este de 0,5—2 m, *ravena*, cu adîncimea de 2—20 m, lățimea de 10—50 m și fundul în trepte și, în sfîrșit, *torentul*, care reprezintă forma cea mai avansată a eroziunii de adîncime. Torentul se transformă, de fapt, într-un curs de apă, dar numai temporar, cu viituri puternice [24] (fig. 83, 84 și 85).

Un torent se compune schematic din părțile arătate în figura 86.

b) *Factorii care determină eroziunea prin apă.* Fenomenele de eroziune sînt determinate în principal de climă, relief, solul și roca pe care s-a format, vegetația și activitatea omului.

Clima influențează eroziunea prin precipitații, temperatură, vînturi etc. În aceleași condiții de relief, în regiunile cu precipitații mai multe și repezi, eroziunea este mai intensă decît în regiuni mai secetoase. În regiuni cu relief frămîntat, eroziunea este mai puternică decît în regiuni cu relief plan. Pe pante mai mari, eroziunea este mai puternică decît pe pante mai mici.

Dăm în tabelul 72 rezistența la eroziune a diferitelor soluri din țara noastră [41].

Tabelul 72

Gruparea solurilor din Republica Socialistă România în raport cu rezistența lor la eroziune

Clase de soluri	Categoria de rezistență
I. Soluri rezistente la eroziune în orizontul de acumulare a humusului și mai puțin rezistente în orizonturile următoare:	1 Soluri schelet 2 Soluri bălane și cernoziomuri castanii-deschise 3 Cernoziomuri castanii 4 Cernoziomuri ciocolatii 5 Cernoziomuri levigate 6 Cernoziomuri tipice
II. Soluri slab rezistente în orizontul de acumulare a humusului și mai rezistente în orizonturile următoare:	1 Soluri podzolice 2 Soluri brune podzolite 3 Soluri brune-roșcate de pădure
III. Soluri la fel de rezistente în orizontul de acumulare a humusului și în orizonturile următoare:	1 Soluri brune de pădure 2 Soluri rendzinice

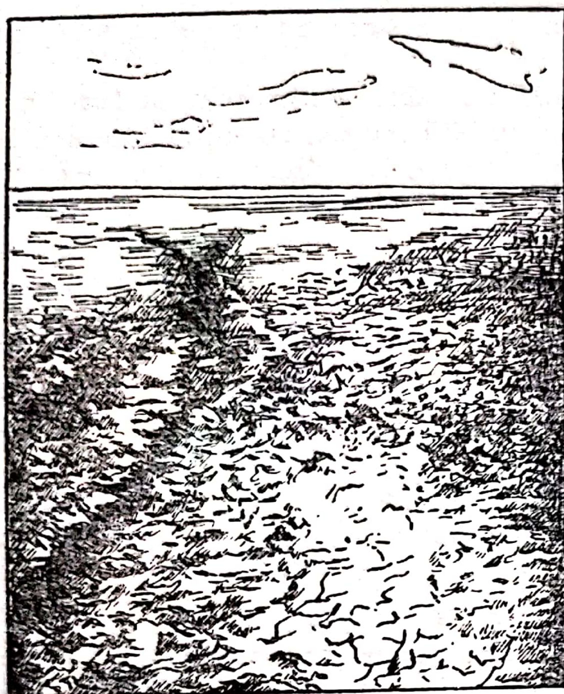


Fig. 83. Rigolă (după M. M o ţ o c — 1963).



Fig 84. Ogaş (după M. M o ţ o c — 1963).

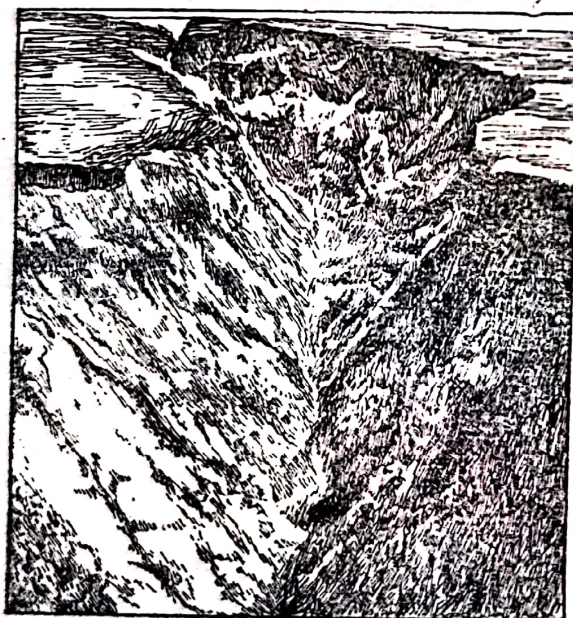


Fig. 85. Ravenă (după M. M o ţ o c — 1963).

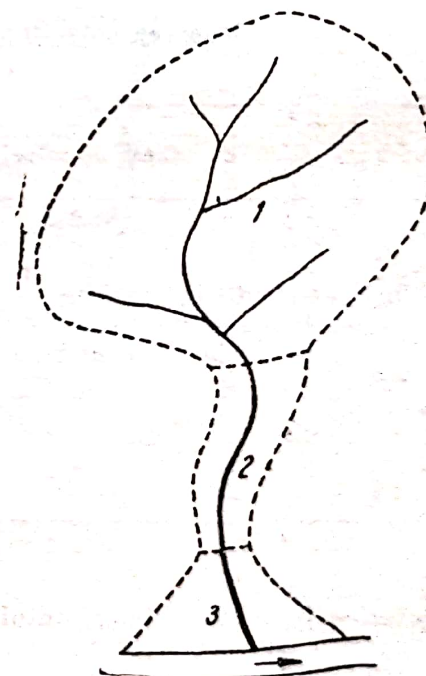


Fig. 86. Părţile componente ale unui torent:

1 — bazinul de colectare; *2* — canalul de scurgere; *3* — conul de dejecţie (după I. M. G h e o r g h i u — 1964).

Vegetaţia apără solul de eroziune în raport cu densitatea, aparatul foliar, modul de fixare a solului, permeabilitatea pentru aer şi apă a solului sub culturi etc. Leguminoasele şi gramineele perene, începînd din al doilea an de viaţă, apără cel mai bine solul împotriva eroziunii, iar cel mai slab se comportă plantele prăşitoare.

Omul a contribuit în mare măsură la procesul de eroziune prin defrişări, desţeleniri, executarea arăturilor şi a altor lucrări în sensul pantei etc. Acest proces s-a desfăşurat foarte intens în timpul capitalismului, cînd defrişările şi desţelenirile neraţionale, orientarea loturilor ţărăneşti şi executarea lucrărilor solului din deal la vale au favorizat foarte mult eroziunea.

Pagubele provocate de eroziune se referă la scăderea fertilităţii solului şi micşorarea recoltelor, reducerea suprafeţelor arabile, distrugerea căilor de comunicaţie, a aşezărilor omeneşti şi a construcţiilor, înrăutăţirea regimului hidrologic şi colmatarea lacurilor cu material erodat etc.

Combaterea eroziunii solului şi evitarea acestor pagube necesită identificarea pe teren şi delimitarea pe hartă sau pe un plan a eroziunii într-o regiune oarecare şi pe întreaga ţară.

Cartarea eroziunii se face la scara de 1/1 000—1/10 000, notîndu-se cu semnele internaţionale gradele de eroziune întîlnite pe teren [41] (tabelul 73).

Tabelul 73

Clasificarea şi notarea solurilor cu eroziunea în suprafaţă

Gradul de eroziune	Categoria sau clasa de eroziune	Gradul de eroziune a orizonturilor la diferite tipuri de sol		
		La cernoziomuri	La soluri de pădure	La soluri în formare cu profil slab diferenţiat
1	2	3	4	5
1	ziu Erone slabă	S-a erodat pînă la 25% din orizontul A	S-a erodat pînă la 25% din orizontul A sau $\frac{1}{2}$ din A_1	S-a erodat 25% din orizontul A
2	Eroziune moderată	S-a erodat 25—50% din orizontul A	S-a erodat 25—50% din orizontul A sau A_1	S-a erodat 25-50% din orizontul A
3	Eroziune moderată spre puternică	S-a erodat 50—75% din orizontul A	S-a erodat 50 — 75% din orizontul A sau A_2	S-a erodat complet orizontul A şi s-a ajuns la orizontul de trecere
4	Eroziune puternică	S-a erodat peste 75% din orizontul A şi chiar o parte a orizontului de trecere slab humificat	S-a erodat complet orizontul A şi s-a ajuns la B_1	S-a erodat aproape complet şi orizontul de trecere
5	Eroziune foarte puternică sau excesivă	Eroziunea a depăşit orizontul de trecere şi s-a ajuns la orizontul C sau roca mamă	Eroziunea a ajuns la B_2 sau orizontul C	Eroziunea a ajuns la roca mamă

2. Combaterea eroziunii pe suprafeţele arabile

Măsurile de combatere a eroziunii solului pe suprafeţele arabile trebuie să cuprindă : organizarea antierozională a teritoriului, alegerea şi gruparea culturilor în asolamente pentru protejarea solului, aplicarea unui sistem raţional de lucrări ale solului şi de îngrăşare a culturilor, executarea de lucrări speciale hidrotehnice etc.

a) *Organizarea antierozională a teritoriului.* Această lucrare începe cu organizarea intergospodărească, prin care se delimitează suprafeţele agricole, silvice, apele etc., comasarea suprafeţelor fiecărei gospodării între hotare alese în mod raţional, stabilirea reţelei de drumuri şi stabilirea suprafeţelor pe categorii de folosinţă în cadrul unităţilor agricole.

În cadrul proiectului de organizare a teritoriului fiecărei gospodării, se stabileşte profilul gospodăriei, categoriile de folosinţă a terenului, centrele de producţie, agrotehnica ce trebuie aplicată, măsurile speciale antierozionale etc. Proiectul se întocmeşte la scara 1/500—1/10 000.

O deosebită importanţă în organizarea interioară a fiecărei gospodării o are parcelarea teritoriului arabil în sole sau tarlale şi alegerea asolamentelor, amplasarea drumurilor în raport cu relieful şi cerinţele gospodăriei, amplasarea culturilor în cadrul solelor etc.

b) *Plantele cultivate şi plasarea lor în asolamente.* În condiţiile ţării noastre, ploile torenţiale de la sfîrşitul primăverii şi prima jumătate a verii constituie principalul factor care determină eroziunea solului. Cu cît o cultură acoperă mai bine solul în perioada mai-august, cu atît îl protejează mai bine împotriva eroziunii.

Culturile care protejează foarte bine solul sînt leguminoasele şi gramineele perene, începînd din al doilea an de folosinţă. Culturi bune protectoare sînt cerealele păioase şi leguminoasele pentru boabe, iar cel mai slab protejează solul plantele prăşitoare. Dacă solul manifestă o rezistenţă bună la eroziune, plantele prăşitoare se pot cultiva pe pante pînă la 7—8%, leguminoasele anuale pînă la 10—14%, cerealele păioase pînă la 15—18%, fără a se aplica alte măsuri, în afară de lucrările solului şi semănatul în direcţia curbelor de nivel [41].

Cerinţele economice ne indică deseori ca proporţia de porumb şi alte prăşitoare să fie destul de mare. În ultimii ani se dă o atenţie tot mai mare culturilor intercalate cu porumb. Aceste culturi, cum sînt soia, fasolea, dovlecii etc. măresc gradul de acoperire al solului şi micşorează viteza scurgerii apei pe suprafeţele cultivate cu porumb.

Pe terenul plan şi pe pante pînă la circa 3—4% se pot introduce asolamente care să îmbrace ambele categorii de relief. În asemenea situaţii, lucrările solului pentru semănat, semănatul şi întreţinerea culturilor se pot face în toate direcţiile [69].

Pe pante mai mari, pînă la circa 15—20%, se introduc asolamente de cîmp cu o proporţie diferită de prăşitoare şi cereale păioase, care corespund în general condiţiilor întîlnite pe Podişul Moldovei, Podişul Transilvaniei şi în bună parte chiar în Dobrogea.

Pe pante mai mari de 15—20%, cînd intensitatea eroziunii creşte, proporţia plantelor prăşitoare trebuie să scadă.

În cazul cînd prin agrotehnica aplicată eroziunea este mare, trebuie introduse asolamente de protecţie, cu o proporţie însemnată de leguminoase perene (lucernă, sparcetă, trifoi etc.) ; pe 4—5 sole se cultivă leguminoase perene, iar pe restul solelor, plante anuale.

Se caută ca o solă să corespundă unui versant sau unei părţi a versantului, adică unei unităţi de relief cu aceeaşi expoziţie şi cu pantă uniformă. În acest caz, latura lungă a solei corespunde direcţiei curbelor de nivel.

Suprafaţa unei sole poate fi de 40—60 ha în asolamentele agricole şi de 10—30 ha în asolamentele de protecţie, în cazul cînd nu se aplică sistemul de cultură în fîşii sau sistemul în benzi înierbate. Cea mai bună formă a solelor este dreptunghiulară şi după aceea trapezoidală. Se va căuta ca lungimea unei sole să fie de 1 000—1 200 m la asolamentele agricole şi de 600—800 m la asolamentele de protecţie.

Pe versanţii neuniformi, laturile solelor devin curbate, ca şi solele, pentru a urmări cît mai aproape curbele de nivel.

Lăţimea solelor depinde de lungimea acestora şi a versantului, de distanţa între perdelele de protecţie antierozionale, în cazul cînd acestea sînt deja plantate sau proiectate etc.

Prezenţa pe aceeaşi pantă, asolament sau solă, în fîşii alternative, a plantelor cu efect antierozional diferit, dă bune rezultate. Astfel, fîşiile de păioase, culturi anuale de nutreţ sau leguminoase pentru boabe pot alterna cu prăşitoarele, realizîndu-se astfel *sistemul de cultură în fîşii*. Acest sistem este necesar să se aplice pe pantele mai mari de 7—8% şi este eficace pe pante pînă la circa 20%.

Fîşiile trebuie să aibă o anumită lăţime, în raport cu mărimea pantei, regimul de precipitaţii din perioada cu ploi abundente, felul culturilor filtrante (culturile neprăşitoare care reţin scurgerile), rezistenţa solului la eroziune etc., iar pe toată lungimea lor au o lăţime egală. Pentru condiţiile din ţara noastră fîşiile pot să aibă următoarele lăţimi [41] :

— la pantele pînă la 10% . . . . . 150—60 m ;
— la pantele de 10—15% . . . . . 60—30 m ;
— la pantele de la 15—20% . . . . 30—20 m.

Lăţimea fîşiilor se stabileşte şi în funcţie de multiplul lăţimii semănătorilor pentru cereale şi prăşitoare şi a cultivatoarelor pentru prăşitoare.

Un sistem asemănător este *sistemul de cultură în benzi înierbate*, care se aplică în regiunile mai umede, unde eroziunea poate căpăta forme mai intense. În acest sistem, fîşiile cu plante anuale alternează cu benzile cultivate cu ierburi perene. Acestea din urmă au o lăţime constantă, dacă terenul are o pantă uniformă sau o lăţime variabilă, dacă terenul are o pantă neuniformă.

Efectul protector şi filtrant al benzilor înierbate este mai mare decît al fîşiilor cultivate cu plante anuale neprăşitoare. Lăţimea benzilor se alege, de asemenea, ca să corespundă cu multiplul semănăturilor folosite.

Pe treimea superioară a versantului, lăţimea benzilor poate fi de 4—6 m, pe treimea mijlocie de 6—8 m, iar către piciorul pantei de 6—10 m. Dacă panta are un profil concav, lăţimea benzilor către piciorul pantei poate fi aceeaşi ca şi pe treimea mijlocie. Lăţimea fîşiilor cultivate cu prăşitoare variază în funcţie de mărimea pantei, ca şi la sistemul de cultură în fîşii.

Distanţa dintre benzile tampon variază în funcţie de mărimea pantei, astfel [35] :

— la panta de 4—10%. . . 50—150 m ;
— la panta de 10—15%. . . 30— 50 m ;
— la panta de 15—25%. . . 20— 30 m ;
— la panta de 25—30%. . . 10— 20 m.

În ce priveşte influenţa benzilor tampon asupra eroziunii solului, prezentăm în tabelul 74 datele obţinute la staţiunea Perieni.

Tabelul 74

Influenţa benzilor-tampon asupra eroziunii solului la Perieni, regiunea Iaşi (1960—1962)

Variantele	Sol erodat, t/ha		
	1960	1961	1962
Teren încadrat în benzi	0,2—0,5	0,3—0,9	1,5—3,2
Teren fără benzi	1,0—1,5	1,8—2,6	8,9—9,7

c) *Executarea lucrărilor solului pe terenurile în pantă.* Arătura se face în direcţia curbelor de nivel, prin folosirea plugurilor purtate reversibile de tractor sau a plugurilor reversibile de animale. Cînd brazda se aruncă în amonte au loc deplasări de sol de 3—4 ori mai reduse decît în cazul cînd brazda se aruncă în aval. Plugul reversibil purtat PRP-2-35 poate ara la 25—27 cm adîncime, aruncînd brazda în amonte pe pante pînă la circa 25% şi în aval pe pante pînă la circa 15%.

Pe pante mai mari de 25% trebuie folosite plugurile reversibile de animale, aruncîndu-se brazda în jos. Cu acestea se poate ara pe pante pînă la circa 30%.

Cu plugurile şi tractoarele obişnuite se poate lucra normal, aruncîndu-se brazda fie în jos, fie în sus, pînă la pante de circa 15%. Pe pante mai mari, tractorul cu roţi începe să derapeze şi să patineze, calitatea arăturii scade, iar consumul de carburanţi creşte.

Deraparea şi patinarea, precum şi pericolul de răsturnare sînt mai reduse la tractoarele cu şenile decît la cele cu roţi. Conducerea tractoarelor pe direcţia curbelor de nivel se face uşor dacă pe ele se instalează eclimetre.

Fiecare coamă de brazdă formează un mic obstacol în calea scurgerii apei din ploi sau zăpezi, silind-o să se infiltreze în sol, ceea ce influenţează pozitiv asupra recoltelor.

Arătura executată oblic faţă de curbele de nivel poate da rezultate mai bune pe solurile grele, luto-argiloase şi argiloase, din regiunile umede şi răcoroase, în special pe versanţii nordici, unde permite drenarea uşoară a excesului de apă şi ameliorarea însuşirilor fizice şi biochimice ale solului.

Arătura pe pante trebuie făcută astfel încît pămîntul să se aşeze pînă la venirea ploilor de toamnă şi a îngheţului.

Pe solurile cu orizontul cu humus suficient de gros, arătura poate fi executată la 25—30 cm, cu sau fără subsolaj. Dacă stratul cu humus are o grosime mică este mai bine să se are cu întoarcerea brazdei pe grosimea stratului cu humus şi să se afîneze prin subsolaj încă 10 cm [59] (tabelul 75).

Tabelul 75

Producţia de porumb boabe dublu hibrid pe cernoziomul cu panta de 14% la staţiunea Podul Iloaie, regiunea Iaşi

Variantele	Ingrăşat cu 20 t/ha bălegar plus 48 kg/ha N şi 48 kg/ha P_2O_5		
	kg/ha	%	Diferenţa
1. Arat vara la 20 cm	3 984	100	—
2. Arat vara la 30 cm	4 685	118	702
3. Arat vara la 30 + 10 cm subsolaj	4 813	129	830
4. Arat vara la 40 cm	4 567	117	584

În general, arătura în direcţia curbelor de nivel reţine apa pe pante pînă la 8—10%, în timp ce pe pante de 15—20% reţinerea are loc într-o măsură mică.

Arătura de bază se lasă negrăpată, indiferent de regiune şi expoziţie. Bulgării de pămînt şi coamele brazdelor opresc în bună măsură scurgerea apei şi eroziunea solului.

Reţinerea scurgerilor pe versanţi se mai poate realiza dacă terenul se desfundă la 50—60 cm adîncime, pe fîşii cu lăţimea de cîţiva metri, la 20—50 m una de alta, iar între fîşii arătura se face, în mod obişnuit, cu sau fără subsolaj.

Cînd arătura de bază se execută schimbînd adîncimea la fiecare cursă sau la 2—3 curse ale agregatului, pe suprafaţa solului apar coame care împiedică scurgerea apei pe versanţi.

Prima lucrare în primăvară este grăpatul cu grapa cu colţi sau cu discuri sau cultivaţia în lungul curbelor de nivel. Dacă după arătura de bază s-au executat în toamnă anumite lucrări suplimentare (praguri, gropi etc.), care să împiedice scurgerea apei pe pantă, o dată cu pregătirea solului pentru însămînţat în primăvară, ele trebuie distruse, solul nivelat şi mărunţit în vederea semănatului.

Pentru culturile care se seamănă mai tîrziu se repetă lucrările cu cultivatorul sau cu grapa cu discuri, solul menţinîndu-se curat de buruieni, afînat la suprafaţă dar aşezat în adîncime.

Pentru semănatul culturilor de toamnă se fac aceleaşi lucrări ca şi pe suprafeţele plane, în funcţie de planta premergătoare, fără a se mai executa lucrări suplimentare (gropi, praguri etc.) pentru împiedicarea scurgerilor de suprafaţă care ar împiedica semănatul. Semănatul de timpuriu al cerealelor de toamnă face ca solul să se fixeze încă din toamnă, să se acopere cu un covor de vegetaţie care să-l protejeze în lunile mai-iunie, cînd cad ploi abundente.

Orientarea rîndurilor la culturile care se seamănă în rînduri obişnuite în lungul curbelor de nivel protejează solul mai bine decît orientarea din deal la vale.

Semănatul porumbului şi al altor prăşitoare trebuie făcut, de asemenea, în lungul curbelor de nivel, indiferent de zonă. O metodă agrotehnică simplă şi eficace constă în semănatul porumbului în rigole, în afară de regiunile umede şi răcoroase. Rigolele pot fi făcute în timpul semănatului, adaptînd la semănătoare mici corpuri de rariţă care să înlăture pămîntul [35] (tabelul 76).

Tabelul 76

Influenţa diferitelor metode de semănat asupra producţiei de porumb şi a eroziunii la staţiunea Perieni, regiunea Iaşi (1959—1960)

Variantele	Producţia de boabe kg/ha	Diferenţa faţă de martor, kg/ha	Sol erodat t/ha
Semănat din deal la vale	2 100	Mt.	116,2
Semănat în cuiburi în pătrat	2 040	— 60	115,9
Semănat în chinconz	2 130	30	106,4
Semănat în rînduri duble	2 170	70	115,7
Semănat în rigole	2 300	200	1,5

O dată cu executarea lucrărilor de prăşit, în cursul lunilor mai—iunie, rigolele se astupă treptat, încît servesc la reţinerea apei pe versanţi în anotimpul cel mai bogat în precipitaţii.

Dacă se intervine la porumb cu 1—2 lucrări de răriţat după prima praşilă, eroziunea este împiedicată, iar recolta creşte. Răriţatul porumbului dă rezultate cu atît mai bune, pe pante sub 20%, cu cît panta este mai uniformă, fără să prezinte microdepresiuni şi microridicături, iar rîndurile să fie orientate în direcţia curbelor de nivel. Dacă panta nu este uniformă, apa din ploi se strînge pe rigole în microdepresiuni, unde poate stagna, sau se scurge, provocînd ea însăşi rigole în sensul pantei principale.

În S.U.A., pe solurile uşoare, erodate, se practică *„sistemul de cultură cu strat vegetal protector"* sau *„sistemul agrotehnic prin mulcire"* la prăşitoare şi păioase. Mulciul sau stratul vegetal protector se realizează din paie, coceni sau alte resturi organice mărunţite.

În ţara noastră s-au obţinut puţine date privind aplicarea unor laturi ale acestui sistem pe terenurile în pantă. De pildă, Timaru şi colaboratorii [59] arată că împrăştiind 5 000 kg/ha paie mărunţite, recolta de porumb a crescut cu 730 kg/ha, iar eroziunea a dispărut. Aceste date însă nu pot fi generalizate, fiind considerate valabile pentru regiunile mai secetoase şi cu soluri mai uşoare. În regiunile mai umede, mulcirea combate de asemenea eroziunea, dar în multe cazuri contribuie la scăderea recoltelor de porumb, deoarece solul se menţine rece şi cu activitate microbiologică redusă. La cartofi mulcirea cu paie mărunţite dă rezultate bune.

d) *Îngrășarea culturilor pe terenurile în pantă.* Prin îngrășare plantele se dezvoltă mai repede și mai puternic, acoperă și protejează mai bine solul, se acumulează mai multe resturi organice și humus, iar fertilitatea se reface mai repede.

Solurile erodate reacționează puternic atît la îngrășăminte minerale, cît și la îngrășăminte organice sau organice și minerale date împreună.

Sporuri importante și sigure de recoltă se obțin atunci cînd îngrășămintele minerale cu azot și fosfor se dau împreună. Potasiul singur sau împreună cu azotul și fosforul dă sporuri mici sau nu asigură nici un spor. Numai cartoful reacționează mai evident pe solurile brune de pădure podzolite la îngrășarea cu potasiu împreună cu azot.

Gunoiul de grajd în doze de 20—30 t/ha dat împreună cu P_{48} aduce la cereale aproximativ același spor de recoltă ca și îngrășarea completă (N, P, K) cu doze moderate (N_{64} P_{32} K_{40}), în timp ce la prășitoare, îngrășămintele organice și minerale date împreună au o eficacitate mai mare.

Cerealele de toamnă valorifică în primul an îngrășămintele minerale mai bine decît porumbul, în timp ce porumbul valorifică bine îngrășămintele rămase după grîu. Din motive organizatorice este mai bine însă ca gunoiul de grajd cu superfosfat să se dea la porumb, iar îngrășămintele minerale, la grîu.

În general, cea mai economică este îngrășarea moderată cu N_{64} P_{32} K_{40} — $N_{96}P_{64}K_{40}$ kg/ha, sau 20—30 t/ha gunoi de grajd plus P_{48} kg/ha.

La prășitoare, gunoiul de grajd și superfosfatul plus circa jumătate din îngrășămintele cu azot se dau toamna, iar restul de azot se poate da primăvara pînă la semănat.

La cerealele de toamnă superfosfatul se dă în vară sau toamnă, iar azotul jumătate toamna și jumătate primăvara de timpuriu, înainte de reînceperea vegetației. În cazul cînd gunoiul de grajd se folosește la grîu, el trebuie introdus sub brazdă cît mai devreme, în vară sau cel mai tîrziu cu 2—3 săptămîni înainte de semănat.

3. Lucrările speciale pentru combaterea eroziunii solului pe suprafețele arabile

Printre lucrările speciale de combatere a eroziunii sînt: nivelarea terenurilor erodate, valurile de pămînt, agroterasele și perdelele [24].

Nivelarea terenurilor erodate se face prin distrugerea coamelor dintre fostele loturi individuale și dirijarea scurgerilor de apă către locuri unde nu pot produce pagube. Lucrarea se execută cu gredere și buldozere sau chiar cu mijloace mai simple, adaptate la tractoarele obișnuite.

Valurile de pămînt au rolul de a împiedica apa să se scurgă, silind-o să pătrundă în sol sau dirijînd scurgerea ei printr-un șanț construit în amonte de val.

Pe pante pînă la 10—12% se construiesc *valuri cu bază largă*, de circa 9 m și talazuri cu pante mici, care se cultivă ca și restul versantului, iar șanțul are

adîncimea de 30—40 cm, în timp ce pe pante de 10—15% se construiesc *valuri cu bază îngustă*, de 4—7 m, care se pot cultiva mai greu, iar şanţul din amonte are 40—50 cm adîncime (fig. 87 şi 88).

Valurile pot fi orizontale, adică paralele cu curbele de nivel, sau puţin înclinate cu 0,3—0,9% faţă de curbele de nivel.

Valurile orizontale reţin toată apa care cade între ele, în amonte, cînd sînt

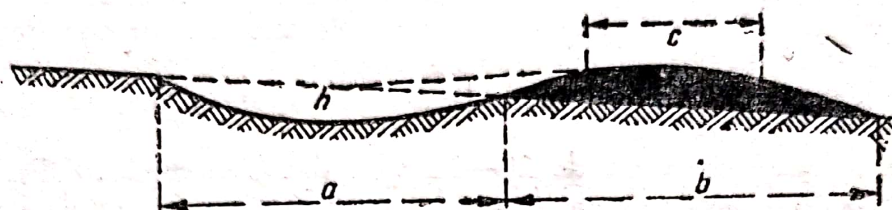


Fig. 87. Val de pămînt cu bază largă:

a — şanţul; *b* — baza valului; *c* — creasta valului; *h* — înălţimea valului (după I. M. Gheorghiu — 1964).

închise la capete cu pinteni sau pot să permită scurgerea unei părţi din apă, cînd sînt deschise la capete, spre locuri unde nu poate produce pagube.

Ele trebuie să reţină toată apa care cade în amonte, pînă la valul următor, să fie egale cu lungimea tarlalei şi să permită executarea lucrărilor agricole.

Valurile înclinate permit scurgerea excesului de apă în locuri speciale unde, de asemenea, nu poate produce pagube.

Pe pante mai mici, de 2—4%,valurile se construiesc cu ajutorul plugului, executînd arătura la cormană sau folosind plugul obişnuit şi plugul terasor. Pe pante mai mari se foloseşte grederul.

Agroterasele se construiesc pe pante mai mari de 15% şi se pot realiza în timp, fie cu ajutorul plugului, fie prin lucrări speciale. Plugul se foloseşte, de pildă, dacă se răstoarnă brazda în aval, pentru a se forma terase între două benzi înierbate.



Fig. 88. Val cu bază îngustă (după I. M. Gheorghiu — 1964).

Agroterasele se mai pot forma prin săparea de şanţuri cu plugul sau cazmaua şi formarea cu pămîntul mobilizat a valurilor în amonte de săpătură (fig. 89).

Perdelele de protecţie antierozionale acoperă solurile în pantă sub formă de fîşii de diferite lăţimi, reţin apa de scurgere provenită din zăpezi şi ploi, fixează solul pe care îl acoperă şi se opun eroziunii. După scopul şi amplasarea lor perdelele pot fi [24] :

— perdele de protecţie pe cumpenele de separare a apelor ;
— perdele de protecţie pentru regularizarea scurgerilor de pe versanţi ;
— plantaţii de protecţie pe terenuri cu pante abrupte şi soluri foarte puternic erodate ;
— perdele de protecţie pe marginea ravenelor.

Tabelul 77

Raionarea măsurilor şi a lucrărilor de combatere a eroziunii solului pe terenurile arabile în Republica Socialistă România

Unitatea naturală	Măsuri şi lucrări în raport cu panta		
	3—10%	11—20%	21—30%
1	2	3	4
1) Stepa şi silvostepa Moldovei şi Dobrogei	Asolamente de cîmp obişnuite cu prăşitoare, lucrările solului în direcţia curbelor de nivel. Pe pante mai lungi de 250 m şi mai mari de 6—7% se aplică sistemul de cultură în fîşii. În bazinele de colectare a ravenelor se execută valuri de pămînt	Se reduce proporţia de prăşitoare, culturi în fîşii. În bazinele de colectare a ravenelor se construiesc valuri de pămînt cu bază îngustă. Se plantează perdele de protecţie antierozionale pe curbele de nivel	Asolamente de protecţie cu o solă de prăşitoare, o atenţie mare se dă îngrăşămintelor organice şi minerale cu azot şi fosfor. Pe soluri slab rezistente la eroziune se pot planta vii
2) Zona solurilor de pădure din Moldova	Lucrările solului se execută în direcţia curbelor de nivel. Pe pante mai mari de 7—8% se aplică sistemul de cultură în fîşii sau în benzi înierbate	Sistemul de cultură în fîşii sau în benzi înierbate. Pe soluri cu rezistenţă mică la eroziune se reduce proporţia de prăşitoare. Cultura intercalată de leguminoase anuale cu porumb	Asolamente de protecţie a solului, construirea de agroterase, aplicarea de îngrăşăminte organice şi minerale cu azot şi fosfor. Împădurirea ravenelor şi a suprafeţelor cu eroziune puternică
3) Cîmpia Transilvaniei	Culturi semănate în direcţia curbelor de nivel, semănatul porumbului în rigole. Pe pante mai mari de 8% se foloseşte sistemul de cultură în fîşii	Sistemul de cultură în fîşii, cultura intercalată a leguminoaselor cu porumb, cu reducerea în unele cazuri a proporţiei de prăşitoare	Asolamente de protecţie, pe pante mai puţin însorite se construiesc agroterase, îngrăşăminte organice şi minerale
4) Podişul Tîrnavelor, Podişul Someşan şi zona dealurilor cu soluri de pădure	Măsuri asemănătoare ca cele aplicate pe solurile de pădure din Moldova, plus evacuarea excesului de apă. Lucrările solului se fac cu o înclinare de 5—6% faţă de curbele de nivel, iar pe cele cu apă freatică aproape de suprafaţă se fac drenuri şi canale înclinate şi debuşee înierbate		
5) Dealurile de piemont din vestul şi sudul ţării şi restul dealurilor subcarpatice din această zonă	Suprafeţele arabile sînt mai reduse. Se aplică sistemul de cultură în fîşii sau în benzi înierbate. Pantele mai mari de 20% se plantează cu pomi sau vie. Împădurirea ogaşelor şi ravenelor, reducerea suprafeţelor ocupate cu porumb şi ridicarea fertilităţii solurilor erodate		

Lățimea perdelelor depinde de intensitatea maximă a ploilor din regiune, de valoarea maximă a coeficientului de scurgere, de distanța de la cumpăna de separare a apelor la marginea plantației sau de distanța dintre plantații și perdele, de intensitatea infiltrației pentru apă a plantației. Pe solurile cu o

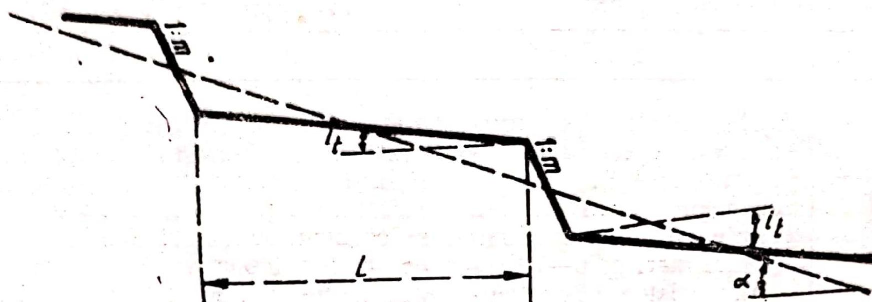


Fig. 89. Schema unei agroterase (după I. M. Gheorghiu, — 1964).

mare capacitate de infiltrație, plantațiile de protecție antierozională nu mai sînt necesare, iar pe cele cu capacitate de infiltrație mai redusă, lățimea perdelelor poate fi de circa 20—30 m.

Perdelele antierozionale cuprind ca specii principale stejarul, salcîmul, ulmul de Turkestan și alte specii, iar în etajul inferior diferiți arbuști pentru a reține cît mai bine apa.

În țara noastră perdelele de protecție antierozionale sînt mai necesare în Dobrogea și Podișul Moldovei.

f) *Raionarea măsurilor de combatere a eroziunii solului pe terenurile arabile.* Metodele de combatere a eroziunii solului trebuie aplicate diferențiat, în raport cu condițiile de climă și sol, relief etc.

Ținînd seama de acești factori, pentru fiecare unitate naturală s-au elaborat principalele măsuri necesare combaterii eroziunii solului [41] (tabelul 77).

Limita superioară a terenurilor arabile se consideră panta de circa 30%.

PRINCIPALELE MĂSURI AGROTEHNICE PE NISIPURI ŞI NISIPURILE SLAB SOLIFICATE

Printre suprafeţele de teren care dau încă o producţie slabă sînt nisipurile şi nisipurile slab solificate, răspîndite în cîteva regiuni din ţara noastră, aşa cum am văzut în partea de Pedologie.

1. Principalele culturi de cîmp pe nisipuri şi plasarea lor în asolamente

Dintre cereale, un loc important pe nisipuri îl ocupă secara şi porumbul pentru boabe şi siloz. Secara este mai adaptată la cultura pe nisipuri decît porumbul, putînd să dea recolte mulţumitoare chiar pe dune sau pe panta dunelor, în timp ce porumbul asigură recolte mai bune pe interdune, unde apa freatică este mai aproape de suprafaţă, iar proporţia de humus şi argilă este mai mare. O cultură apreciată pentru nisipuri este sorgul, plantă rezistentă la secetă şi arşiţă. Dintre leguminoasele anuale se poate cultiva fasolea pentru boabe şi păstăi, fasoliţa *(Vigna sinensis)* pentru boabe, nutreţ verde, păşune şi nutreţ murat şi lupinul pentru îngrăşămînt verde şi boabe.

Pe nisipurile din nord-vestul ţării, unde reacţia este slab acidă, dă rezultate bune lupinul galben şi lupinul albastru, iar pe cele din Oltenia, sărace în calciu, reuşeşte lupinul alb.

Culturi bine adaptate sînt pepenii verzi şi galbeni comestibili, pepenele furajer şi dovleacul furajer. Dintre plantele industriale se poate cultiva floarea-soarelui şi tutunul. Floarea-soarelui reuşeşte bine în special pe nisipurile mai bogate în argilă şi humus, în timp ce tutunul din varietatea Virginia dă produţii mulţumitoare chiar pe nisipurile mai sărace.

Pe nisipurile din nord-vestul ţării se pot cultiva cartofii.

Culturile pe nisipuri pot fi plasate în asolamente în care predomină plantele prăşitoare şi cerealele păioase. În unele cazuri se cultivă pe o solă lupin sau alte plante pentru îngrăşăminte verzi, fără însă ca proporţia de prăşitoare şi cereale păioase să scadă sub 65—70%. Se pot introduce astfel asolamente

cu prășitoare, cu prășitoare și păioase, asolamente cu păioase și asolamente cu îngrășăminte verzi, după următoarele scheme [36] : *a)* 1 — secară cu îngrășăminte minerale ; 2 — prășitoare cu gunoi (porumb) ; *b)* 1 — secară cu îngrășăminte minerale ; 2 — culturi de bostănoase cu îngrășăminte organo-minerale la cuib ; 3 — prășitoare cu gunoi (porumb, cartofi) ; *c)* 1 — secară cu îngrășăminte minerale ; 2 — secară cu îngrășăminte minerale și organice ; 3 — porumb cu îngrășăminte minerale ; *d)* 1 — secară cu îngrășăminte minerale ; 2 — secară cu îngrășăminte organice și minerale ; 3 — secară cu îngrășăminte minerale ; 4 — prășitoare cu îngrășăminte minerale ; *e)* 1 — leguminoase pentru boabe cu îngrășăminte minerale ; 2 — secară cu îngrășăminte minerale ; 3 — porumb cu gunoi ; 4 — floarea-soarelui cu îngrășăminte minerale ; *f)* 1 — lupin pentru boabe și îngrășămînt verde cu îngrășăminte minerale ; 2 — secară cu îngrășăminte minerale ; 3 — porumb cu gunoi ; 4 — leguminoase cu îngrășăminte minerale ; 5 — prășitoare cu îngrășăminte minerale.

Pe nisipurile din nord-vestul țării, unde cad circa 600 mm precipitații anual, după secară sau altă cultură care se recoltează în vară se poate însămînța porumb pentru masă verde sau lupin pentru îngrășămînt verde, după care urmează, în primăvară, cartofi sau porumb pentru boabe.

O dată cu lucrările de organizare a teritoriului pe nisipuri, este necesar să se proiecteze și locul perdelelor forestiere de protecție, care au un rol deosebit în împiedicarea eroziunii eoliene, în micșorarea vitezei vînturilor calde și uscate și în apărarea culturilor.

2. Particularități privind lucrările solului pe nisipuri

Pe nisipuri, lucrările solului se pot executa la un conținut de umiditate mai variat decît pe solurile lutoase și argiloase. Nisipurile se lucrează însă cel mai bine atunci cînd sînt suficient de umede, pentru ca vîntul să nu spulbere grăunții de nisip.

Orientarea brazdelor trebuie să fie perpendiculară pe direcția vîntului dominant, pentru a face din fiecare coamă de brazdă un mic obstacol împotriva deflației.

La executarea lucrărilor de bază, după culturile care se recoltează în vară, dacă bat vînturi și vremea e secetoasă, arătura este bine să se facă toamna tîrziu, cînd nisipul este mai umed, în ferestrele iernii, sau să fie amînată pînă primăvara timpuriu.

Adîncimea arăturii de bază pentru semănăturile de primăvară trebuie să fie

între 25—30 cm și chiar mai mult, sub care se îngroapă toate resturile rămase la recoltat și gunoiul de grajd, fără să se grăpeze.

După culturile care se recoltează tîrziu, arătura de bază se face în toamnă, în ferestrele iernii sau primăvara de timpuriu, de asemenea fără să se grăpeze.

În cazul cînd culturile de primăvară urmează după îngrășămînt verde ca cultură principală, arătura se face la 25—30 cm, spre toamnă, iar dacă îngră-

şămîntul verde s-a obţinut de la cultura în mirişte, arătura se face în toamnă, în timpul iernii sau primăvara timpuriu.

În aceste cazuri, la epoca pregătirii solului pentru însămînţatul culturilor timpurii de primăvară, terenul se prezintă, de obicei, fără buruieni şi uşor de pregătit, încît după o afînare cu grapa cu colţi se poate semăna.

Pentru culturile care se însămînţează mai tîrziu, arătura adîncă trebuie să rămînă nelucrată pînă în preajma semănatului, chiar dacă se acoperă cu buruieni. Micile denivelări rămase pe arătură şi buruienile care apar ulterior feresc solul de deflaţie. Cu 3—4 zile înainte de semănat se lucrează cu cultivatorul, iar după semănat nu se grăpează, pentru a nu se distruge micile denivelări formate de brăzdarele semănătorii.

Pentru semănăturile de toamnă, după culturi care se recoltează de timpuriu, dacă bat vînturi şi vremea e secetoasă, nu se ară imediat, ci miriştea rămîne ca un obstacol împotriva deflaţiei grăunţilor de nisip. Arătura se poate face cu 2—3 săptămîni înaintea însămînţării culturilor de toamnă, la 20—30 cm, fără să se grăpeze. Dacă nu este pericol de spulberare a nisipului sau suprafaţa solului se prezintă denivelată, se grăpează atît înainte, cît şi după semănat.

Cînd culturile de toamnă urmează după îngrăşămînt verde, arătura pentru îngroparea masei vegetative devine arătură principală. Ea se face la 20—25 cm adîncime şi se grăpează numai în cazul cînd nu există pericol de spulberare a nisipului (secetă, vînt). Înainte de semănat sau după semănat folosirea grapei cu colţi depinde de aceiaşi factori pe care i-am arătat în cazul cînd aceste culturi urmează după plante care se recoltează de timpuriu.

3. Îmbunătăţirea fertilităţii nisipurilor şi sistemul de îngrăşare

Pentru ameliorarea de durată a nisipurilor s-au încercat anumite metode. O metodă a fost elaborată de Egérszegi Sandor de la Institutul de agrochimie şi pedologie din Budapesta [22] şi constă în îngroparea la 50—60 cm a 30—50 t/ha gunoi de grajd, printr-o arătură de desfundare.

În adîncime, gunoiul se descompune mai lent decît în stratul arabil, eliberează în 4—5 ani substanţele nutritive, contribuie la acumularea humusului şi îmbunătăţeşte însuşirile fizice şi chimice ale nisipului. La 4—5 ani se revine cu o îngrăşare cu gunoi îngropat la circa 40 cm, iar după alţi 4—5 ani, cu o altă îngrăşare, la 25—30 cm.

Metoda Egérszegi a fost experimentată şi la noi în ţară pe nisipurile de la Tîmbureşti, regiunea Oltenia, prin îngroparea a 30 t/ha gunoi la 60 cm. S-a obţinut în primul an, la porumb, un spor de recoltă de 79%, în al doilea an, la secară, sporul a fost de 50%, iar în al treilea an, la porumb, de 7% [36].

Metoda propusă de Egérszegi nu a căpătat pînă în prezent o aplicare largă, deoarece necesită cantităţi mari de gunoi şi arătură de desfundare.

În ultimii ani, în R.P.U. s-a elaborat o metodă fizică de ameliorare a nisipurilor, prin folosirea bentonitei, propusă de Lajos Sarosi. Ea constă în formarea în sol, la circa 50 cm adîncime, a unui strat impermeabil pentru apă (Gh. Budoi, 1963).

21—3691

Pentru utilizare, bentonita se extrage de la locul de unde se află în stare naturală, se mărunţeşte şi se amestecă cu apă în proporţie de 1 kg/4—5 l apă. Astfel preparată suspensia poate curge pe conducte, pe lîngă cuţitele plugului.

În ţara noastră s-a încercat cu rezultate bune fixarea nisipurilor de la Ruşeţu reg. Galaţi cu preparatul A.R.A.C.E.T. — S.F. obţinut la Uzinele Rîşnov—Braşov. Cantitatea folosită a variat între 0,2 şi 1% din greutatea solului uscat.

Datele obţinute la iarba de Sudan au arătat că după tratarea cu A.R.A.C.E.T. — S.F. apa pătrunde uşor în nisip şi este păstrată după aceea şi valorificată mai bine de plante decît pe nisipul netratat. Ulterior preparatul nu suferă modificări datorită precipitaţiilor, stimulează activitatea microflorei, fără a fi distrus de aceasta, contribuind la creşterea producţiei la iarba de Sudan pentru masă verde (T. Trandafirescu şi I. Savu 1966). Rezultate promiţătoare s-au obţinut şi pe nisipurile din sudul Olteniei tratate cu A.R.A.C.E.T. — S.F. cultivate cu porumb.

Pe nisipurile de la Tîmbureşti (Oltenia) încorporarea sub arătura de 55 cm a 20 t/ha pămînt argilos, nu a mărit eficacitatea acestei arături decît pe fondul cu îngrăşăminte chimice.

Folosirea îngrăşămintelor, chiar fără ameliorarea de durată a nisipurilor, poate contribui la obţinerea unor sporuri mari de recoltă. Dintre îngrăşăminte au importanţă în primul rînd cele organice, iar dintre îngrăşămintele minerale, cele cu azot şi după aceea cu fosfor date împreună. Îngrăşămintele cu potasiu, de obicei, nu aduc sau aduc sporuri mici de recoltă.

Porumbul pentru boabe şi siloz reacţionează bine atît la îngrăşămintele organice, cît şi la cele minerale. Gunoiul de grajd poate fi dat în cantităţi de circa 20 t/ha, atît proaspăt, cît şi semifermentat, sub arătura de toamnă sau primăvară, cît mai de timpuriu.

Dacă îngrăşarea cu gunoi se face după metoda Egérszegi Sandor, sub arătura de 50—60 cm se introduc 30—50 t/ha împreună cu 500—600 kg/ha superfosfat la 4—5 ani o dată.

Îngrăşămintele verzi pot proveni atît din cultura principală de lupin sau altă plantă, care se introduce sub brazdă spre toamnă, cît şi din cultura în mirişte, în cazul cînd în vară sînt suficiente precipitaţii.

În scopul obţinerii unei cantităţi cît mai mari de masă vegetativă, se folosesc 150—200 kg/ha azotat de amoniu dat în primăvară de timpuriu şi 150 kg/ha superfosfat sub arătura de bază.

În lipsa îngrăşămintelor organice, la porumb se pot folosi îngrăşămintele minerale cu azot şi fosfor sau numai cu azot: 200—300 kg/ha azotat de amoniu în primăvară, iar în toamnă 100—150 kg/ha superfosfat.

Eficienţa îngrăşămintelor chimice cu azot la acelaşi conţinut de substanţă activă, în ordine descrescîndă este următoarea: ureea, azotatul de amoniu, nitrocalcar, sulfat de amoniu.

Secara de toamnă foloseşte mai bine decît porumbul atît îngrăşămintele organice, cît şi pe cele minerale. Se pot da 15—20 t/ha gunoi de grajd.

Cînd se folosesc îngrăşăminte minerale se dau 200—300 kg/ha azotat de amoniu singur sau cu 100—150 kg/ha superfosfat, dacă planta premergătoare

nu este o leguminoasă sau 100 kg/ha superfosfat şi 150 kg/ha azotat de amoniu, dacă premergătoarea este o plantă leguminoasă.

Fasolea se poate îngrăşa cu 10—15 t/ha gunoi de grajd sau cu 150 kg/ha azotat de amoniu şi 200 kg/ha superfosfat. Îngrăşămintele bacteriene dau rezultate pozitive la leguminoase pe nisipuri numai în anii şi în regiunile cu precipitaţii suficiente în timpul verii.

La pepeni verzi, galbeni, furajeri şi la dovleci, gunoiul de grajd se poate da la cuib în cantitate de 3—4 kg, adică 10—12 t/ha, sau se aplică 20—30 t/ha în tot stratul arabil. Cînd se folosesc îngrăşăminte minerale se dau 100—200 kg/ha superfosfat, plus 200—300 kg/ha azotat de amoniu [48].

Folosirea îngrăşămintelor la floarea-soarelui şi cartofi se face într-un mod asemănător ca la porumb. La tutun se pot folosi 100 kg/ha azotat de amoniu, 200—300 kg/ha superfosfat şi 100 kg/ha sulfat de potasiu.

4. Semănatul şi lucrările solului după semănat

La semănat, rîndurile se orientează perpendicular pe direcţia vînturilor dominante.

Dacă în regiune nisipul nu este spulberat de vînt, orientarea rîndurilor este bine să se facă în direcţia nord-sud, astfel ca la amiază, cînd soarele încălzeşte puternic nisipul, plantele să se umbrească în direcţia rîndurilor şi să se apere de supraîncălzire.

Semănatul culturilor de primăvară se face mai devreme decît pe solurile lutoase şi luto-argiloase din zona respectivă.

După răsăritul culturilor prăşitoare se aplică lucrările de prăşit pentru distrugerea buruienilor şi păstrarea apei în sol.

Grăpatul culturilor de porumb după răsărit nu este o lucrare folositoare, deoarece se distrug multe plante.

ÎNDIGUIRILE, DESECAREA ŞI DRENAJUL

Ridicarea fertilităţii solurilor saline şi alcaline, valorificarea solurilor de luncă şi a solurilor mlăştinoase, de care ne vom ocupa în capitolele următoare, necesită cunoaşterea unor lucrări de hidroameliorații, printre care îndiguirile, desecarea şi drenajul ocupă un loc important. Datorită măsurilor aplicate de statul nostru socialist, în ultimii 10 ani s-au valorificat pentru agricultură întinse suprafeţe de teren, iar în lumina Directivelor Congresului al IX-lea al P.C.R., în perioada 1966—1970 se vor executa în continuare importante lucrări de hidroameliorații, de fertilizare a terenurilor sărăturoase etc., pentru a se obţine o creştere continuă şi o stabilitate a recoltelor.

Se vor termina lucrările de îndiguire şi desecare din Lunca Dunării şi se vor executa noi lucrări pe rîurile interioare, astfel încît suprafaţa apărată de inundaţii va ajunge, la sfîrşitul perioadei 1966—1970, la circa 1,5 milioane ha.

A. ÎNDIGUIRILE

Digurile sînt construcţii de pămînt făcute cu scopul de a apăra terenurile agricole sau aşezările omeneşti de inundaţii.

Ţinînd seama de probabilitatea de a fi depăşite de apele mari, digurile sînt *submersibile* şi *insubmersibile*.

Digurile submersibile au înălţimea cuprinsă între înălţimea apelor mari anuale şi înălţimea apelor celor mai mari sau extraordinare, care survin, de pildă, la 30—40 de ani o dată.

Digurile insubmersibile apără terenul de cele mai mari ape care se cunosc, pe o perioadă de timp mai îndelungată.

Amplasarea digului se face faţă de malul vecin sau faţă de digul de pe celălalt mal, astfel încît să nu constrîngă apele la o supraînălţare prea mare. Se ţine seamă de scurgerea normală a apelor maxime, ca să nu provoace perturbaţii în regimul cursului de apă. Trebuie să aibă, după aceea, o fundaţie cît mai bună, ocolind cît se poate depresiunile sau porţiunile de sol care nu

corespund pentru construirea digului şi să revină cît mai ieftin, în raport cu suprafaţa de teren care se apără de inundaţii.

Digurile pot fi : 1) *închise*, 2) *deschise*, 3) *de remuu*, 4) *de centură* şi 5) *de compartimentare* [24].

1) *Digurile închise* au o porţiune longitudinală, paralelă cu cursul apei, şi două porţiuni transversale, perpendiculare pe cursul apei, care se leagă atît în amonte, cît şi în aval de malurile terasei (fig. 90).

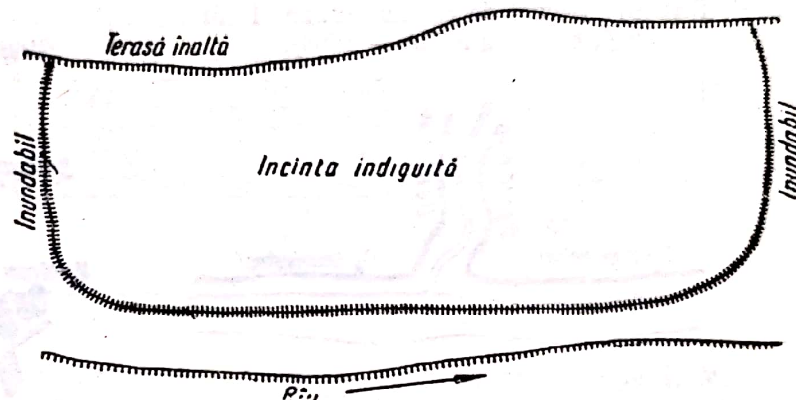


Fig. 90. Îndiguiri cu dig închis (după I. M. Gheorghiu — 1964).

2) *Digurile deschise* au, pe lîngă porţiunea longitudinală, paralelă cu cursul apei, numai o singură porţiune transversală, în amonte, care se sprijină pe malul terasei, deoarece în aval, din cauza terenului prea jos, sînt necesare cantităţi prea mari de pămînt care trebuie deplasate pentru construirea digului.

3) *Digurile de remuu* se construiesc numai în zona inundabilă de la gura unui afluent, spre a apăra această zonă în cazurile cînd apele rîului principal determină o creştere puternică a apelor afluentului (fig. 91).

4) *Digurile de centură* înconjură din toate părţile terenul apărat de inundaţie, fără să se sprijine în malul unei terase şi se întîlnesc în bălţile Dunării şi Delta Dunării sau în cazurile cînd se apără de inundaţie anumite porţiuni de teren restrînse (construcţiile unei gospodării agricole, armane pentru refugiul vitelor în caz de inundaţii etc.).

5) *Digurile de compartimentare* se fac cu scopul de a împărţi o incintă mai mare în sectoare, cu scopul ca în cazul ruperii digului principal să fie inundat un singur sector (fig. 92).

Buna funcţionare a digurilor şi valorificarea terenurilor pe care le apără necesită o serie de lucrări anexe, dintre care menţionăm [24] :

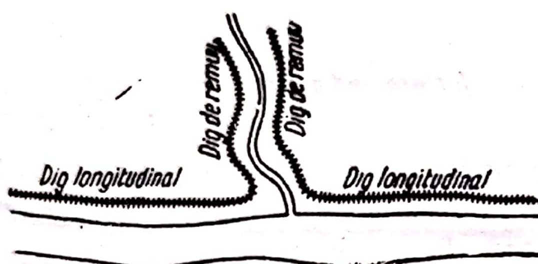
— evacuarea apelor de pe terenurile înalte vecine, înainte de a pătrunde în interiorul îndiguit ;
— desecarea teritoriului îndiguit ;
— evacuarea apelor colectate ;
— asigurarea circulaţiei maşinilor şi vehiculelor ;
— întreţinerea şi apărarea lucrărilor ;
— perdelele pentru protecţia şi apărarea digurilor.

Fără aceste lucrări digul nu se consideră terminat.

Evacuarea apelor de pe terenurile înalte se face cu ajutorul unui canal de centură construit pe cotele cele mai înalte, care să colecteze apele de scurgere care vin de pe versanţi, conducîndu-le în afară de teritoriul îndiguit.

Desecarea teritoriului îndiguit se face cu ajutorul unor canale de desecare, care colectează apele şi le conduc către locul de unde vor fi evacuate.

Fig. 91. Diguri de remuu (după I. M. Gheorghiu — 1964).



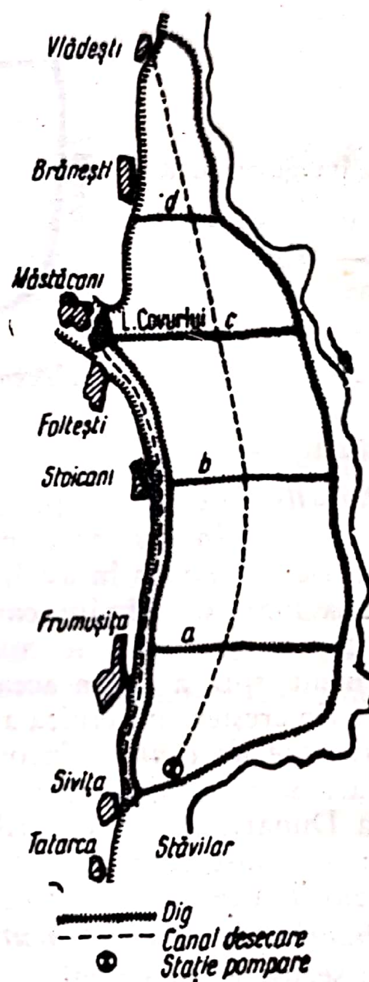


Fig. 92. Îndiguirea Brateş:
a, b, c, d — diguri de compartimentare (după I. M. Gheorghiu — 1964).

Evacuarea apelor colectate se poate face fie prin gravitaţie, atunci cînd nivelul apelor din cursul de apă se află sub nivelul apelor din canalul de desecare, fie cu ajutorul unei staţii de pompare, în cazul cînd nivelul apelor din cursul de apă este mai ridicat. În primul caz se folosesc vanele stăvilar, care constau dintr-un sistem de porţi ce închid sau deschid secţiunea canalului, sau vanele tubulare cu clapet, care constau dintr-o conductă tubulară de oţel sau beton situată la baza digului, prevăzută la exterior cu un clapet care se închide automat sub presiunea apelor din rîu şi se deschide sub presiunea apelor din incintă (fig. 93 şi 94).

Asigurarea circulaţiei maşinilor şi vehiculelor se face cu ajutorul drumurilor care pot trece peste canale sau diguri, fiind prevăzute şi construite în acest scop vadurile, podurile, sifoanele şi rampele necesare.

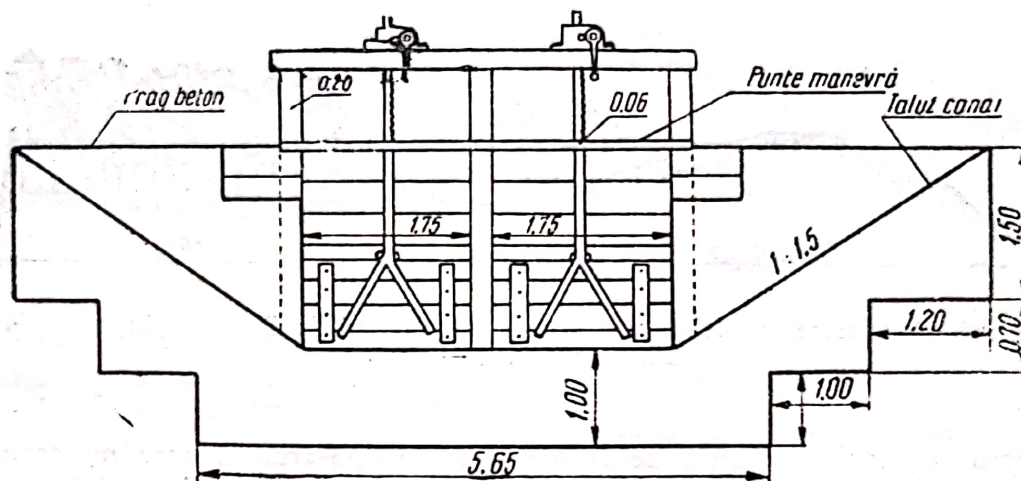


Fig. 93. Vană — stăvilar cu fundaţie de beton — vedere din spate (după I. M. Gheorghiu — 1964).

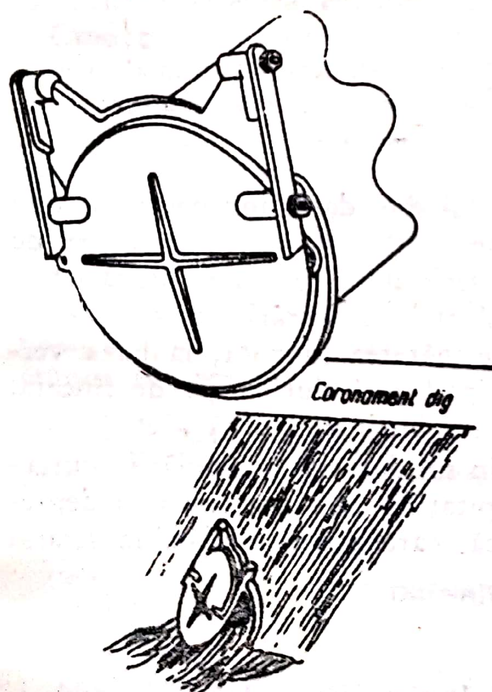


Fig. 94. Vană tubulară cu clapet: sus — detaliul clapetului; jos — instalată în dig, funcţionînd (după I. M. Gheorghiu — 1964).

Perdelele pentru protecţia şi apărarea digurilor se fac de circa 40—50 m lăţime, la circa 25—30 m de piciorul taluzului exterior al digului şi au drept scop să apere digul de acţiunea valurilor şi a vîntului, în special în timpul

viiturilor mari, cînd se poate provoca erOziunea digului. Perdelele se fac din arbori şi arbuşti adaptaţi condiţiilor de umiditate mare la care vor fi expuşi (fig. 95).

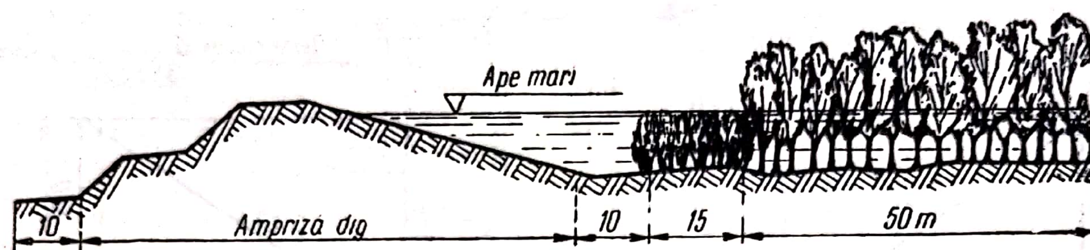


Fig. 95. Amplasarea perdelei pentru apărarea digului la Dunăre (după I. M. Gheorghiu — 1964).

Pentru construirea digului se foloseşte sol nisipo-argilos, care nu crapă la uscăciune mare, dar nici nu este spălat sau pătruns cu uşurinţă de ape. Pămîntul nu trebuie să conţină corpuri străine de natură organică, deoarece prin putrezirea lor se creează în dig spaţii neocupate cu pămînt, datorită cărora apar fisuri etc., care duc la deteriorarea digului.

B. DESECAREA

Excesul de apă în sol sau la suprafaţa solului este dăunător pentru plante şi microfloră, împiedică executarea lucrărilor solului şi chiar obţinerea de recolte. Înlăturarea excesului de apă printr-o serie de lucrări de natură agrotehnică şi ameliorativă se numeşte desecare. Astfel de lucrări pot fi necesare pe solurile de luncă, pe cîmpiile joase din vecinătatea luncilor, la baza versanţilor, în depresiunile din zona solurilor de pădure (soluri negre de fîneaţă, podzoluri de depresiune, podzoluri de fîneaţă înmlăştinate, turbării etc.).

Apa în exces poate apărea la suprafaţă sau în sol datorită acumulării, scurgerilor de pe terenurile înalte vecine, din precipitaţiile care stagnează în depresiunile închise, fără scurgere, din apa freatică, care poate înmlăştina stratul arabil sau poate apărea chiar la suprafaţă etc.

1. Desecarea apelor de la suprafaţa solului

Desecarea în acest caz se face cu ajutorul unor canale de centură sau de coastă, care colectează apele de pe terenurile înalte şi le conduce în recipienţi naturali. Tot în acest scop se construiesc şi digurile care apără de inundaţii

suprafeţele cultivate. La canalele de centură, amplasarea se face cu circa 30° faţă de curbele de nivel, astfel încît apa să aibă o viteză suficientă dar care să nu provoace eroziunea (fig. 96).

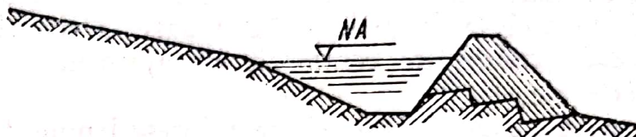


Fig. 96. Canal de centură pe coastă (după I. M. Gheorghiu — 1964).

2. Coborîrea nivelului apelor freatice

Pentru coborîrea nivelului apelor freatice se construiesc canale deschise, la distanţe care să asigure o coborîre a apei de cel puţin 0,8—1 m, numită adîncimea de drenaj sau norma de desecare.

Apa freatică se colectează în canale, de unde se scurge într-un recipient construit şi de aici se evacuează, sau într-un recipient natural.

Cînd se urmăreşte scurgerea apelor superficiale, reţeaua de canale va fi alcătuită dintr-un canal principal şi din mai multe canale secundare.

Canalul principal va trece prin punctele cele mai joase ale terenului, tăind, în cazurile necesare, eventualele obstacole care împiedică scurgerea.

Cînd se urmăreşte scurgerea şi colectarea apei care îmbibă solul sînt necesare şi canale absorbante, aşezate paralel la adîncimea şi distanţa de drenaj, care conduc apa în exces în canalele colectoare. Canalele se vor construi în linie dreaptă, evitîndu-se cît mai mult posibil traseul curb sau cotiturile care împiedică ulterior întreţinerea lor.

Desecarea prin canale deschise prezintă avantajul că se execută uşor, necerînd muncă calificată, se poate executa şi mecanizat, se poate controla uşor după execuţie şi se exploatează fără dificultăţi. Ea prezintă însă şi o serie de dezavantaje: întreţinerea este costisitoare, ocupă suprafeţe apreciabile de teren, împiedică circulaţia vehiculelor, a maşinilor şi mecanizarea lucrărilor; atunci cînd reţeaua de canale este prea deasă, talazurile se acoperă de buruieni şi dăunători etc.

Ţinînd seamă de aceste dezavantaje sînt necesare măsuri aplicate la timp, care să ducă la o bună întreţinere a canalelor.

C. DRENAJUL

Drenajul reprezintă lucrările executate pentru colectarea şi evacuarea apelor de infiltraţie sau pentru coborîrea nivelului apelor freatice prin folosirea drenurilor. Ca drenuri se folosesc conducte aşezate pe fundul unui şanţ la cel puţin 0,8—1 m adîncime, ca să nu îngheţe, acoperite cu pămîntul scos încît să nu împiedice lucrările agricole la suprafaţa solului. Drenajul poate fi *orizontal* sau *vertical*.

1. Drenajul orizontal

Drenajul orizontal se face cu ajutorul unei reţele de drenuri, care absorb şi conduc apa la drenurile şi canalele colectoare către canalul colector principal şi de aici la locurile de evacuare. Drenurile pot fi executate din *materiale locale*, *tuburi de ceramică*, cu ajutorul *plugurilor-cîrtiţă*, din *materiale speciale* etc.

a) Ca *materiale locale* se folosesc lemne, fascine, bolovani, lespezi din piatră, care se aşază pe fundul unui şanţ, formînd un strat poros, peste care se pun brazde de iarbă cu rădăcina în sus, iar şanţul se astupă cu pămîntul scos (fig. 97).

În raport cu felul materialului folosit şi cu buna funcţionare a stratului filtrant, durata drenajului variază între 10—30 de ani.

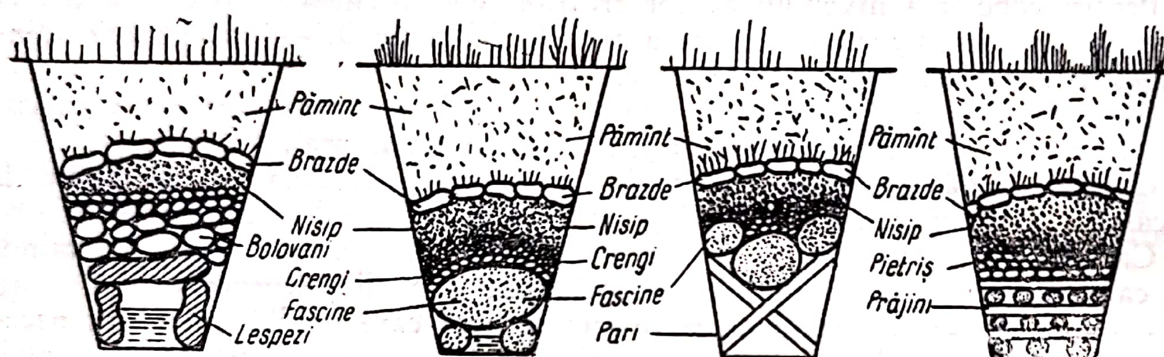


Fig. 97. Diferite tipuri de drenuri din materiale locale (după I. M. Gheorghiu — 1964).

b) *Tuburile de ceramică* au 4—20 cm diametru, lungimea de 33 cm şi sînt folosite la executarea drenurilor, formînd canale subterane aşezate pe fundul unor şanţuri în pantă, a căror lărgime este egală cu diametrul exterior al drenurilor.

Apa pătrunde în tuburile formate de drenuri, pe la capetele fiecărui dren, şi este condusă astfel la locurile de evacuare. Adîncimea de aşezare a drenurilor variază de la 0,80 m pînă la 2 m, în raport cu folosinţa terenului. Prin drenaj nu se pierde teren de cultură, dar este mai costisitor şi se controlează mai greu decît desecarea prin canale deschise.

Cînd drenurile absorbante se aşază transversal pe pantă, drenajul se numeşte transversal, iar cînd se aşază în sensul pantei, se numeşte longitudinal.

Primul fel de drenaj se foloseşte pe pante egale sau mai mici decît panta de aşezare a drenurilor absorbante, care este de 2—3%, iar al doilea pe pante mai mari de 10% (minimum 4%).

Lungimea drenurilor absorbante este de 150—200 m şi rareori mai mult, iar distanţa între ele variază mai ales în raport cu textura solului [24] (tabelul 78).

Drenurile absorbante se varsă în drenurile colectoare, iar acestea în drenuri colectoare de ordin superior (fig. 98).

Adîncimea colectoarelor trebuie să permită primirea apei din drenurile absorbante şi din colectoarele mai mici. Adîncimea lor creşte din amonte în

Tabelul 78

Distanţele medii între drenurile absorbante pentru H = 1,0—1,2 m

Solul	Conţinutul în particule cu diametrul < 0,01 mm%	Distanţele între drenuri, în m	
		Pe cîmpie	Pe luncă
Argilos	50	12—14	16—20
Lutos	25—50	15—19	20—30
Luto-argilos	10—20	19—24	30—40
Nisipos	10	24—36	40—50

aval, iar viteza apei creşte către aval. Diametrul colectoarelor creşte, de asemenea, către aval, iar lungimea lor variază între 800 şi 1 000 m. Colectoarele se varsă în canale deschise, iar gurile lor se aşază deasupra apelor medii, plus o înălţime de siguranţă de circa 20 cm.

Buna funcţionare a canalelor de drenaj este asigurată de construcţii şi dispozitive speciale, cum sînt gurile, căderile, căminele de control şi racordare, drenarea izvoarelor, traversarea drumurilor şi şanţurilor, protecţia contra rădăcinilor.

Gurile se aşază astfel încît vărsarea lor să fie cu circa 20 cm deasupra apelor medii din colectorul principal şi la cel puţin 80 cm sub nivelul solului. Ele trebuie să nu se înfunde, să fie solide, să nu fie expuse stricăciunilor provocate de animale şi să nu permită intrarea animalelor mici, să nu fie una în faţa alteia, să fie aşezate la distanţa de peste 15 m de copaci etc. (fig. 99 şi 100).

Căderile sînt construcţii care se execută cînd panta este prea mare, realizîndu-se astfel întreruperi ale pantei. La locul căderii se pot întîlni mai multe drenuri sau colectoare secundare, care se întrerup într-un tub-fîntînă, de unde apa este condusă mai departe de un alt colector (fig. 101).

Căminele de control asigură controlul sistemului de drenuri, decantarea apei, reglarea nivelului apei etc. Ele se aşază la punctul de racordare a 2—3 drenuri sau colectoare, de obicei unde se schimbă direcţia sau la distanţa de 100—200 m (fig. 102).

Drenarea izvoarelor se face, de obicei, prin construirea unui dren din bolovani la locul izvorului şi conducerea apei în reţeaua de evacuare (fig. 103).

Traversarea drumurilor şi a şanţurilor, în cazul cînd acest lucru nu se poate evita, se face prin reunirea mai multor drenuri sau colectoare într-un colector construit din mai multe tuburi de canalizare, executate din ciment, cu manşoane.

Sub şanţ, manşoanele se impermeabilizează cu ciment, iar sub drenuri, colectorul se căptuşeşte cu un strat gros de argilă, care le protejează de trepidaţiile cauzate de trecerile vehiculelor şi maşinilor (fig. 104).

Protecţia contra rădăcinilor se realizează prin aşezarea drenurilor la 15—20 m faţă de rădăcinile arborilor (mai ales de la arborii de esenţe moi — salcie, plop, anin), deoarece acestea au cerinţe mai mari faţă de apă.

c) *Drenajul-cîrtiţă* constă în executarea reţelei de drenaj cu ajutorul unui plug înzestrat cu o piesă de oţel denumit drener, de forma unui obuz fixat la

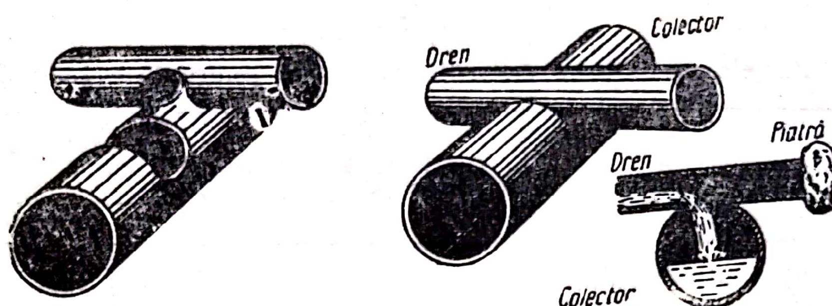


Fig. 98. Racordarea drenurilor la colectori (după I. M. Gheorghiu — 1964).

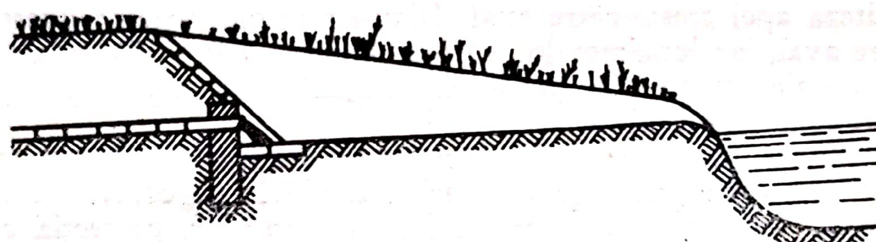


Fig. 99. Gură de dren retrasă în interior (după I. M. Gheorghiu — 1964).



Fig. 100. Gură de dren în nişă protectoare (după I. M. Gheorghiu — 1964).

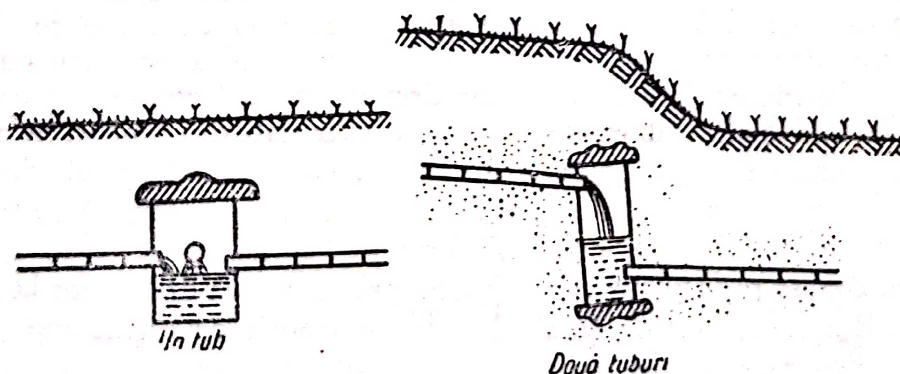


Fig 101. Căderi pe reţeaua de drenaj (după I. M. Gheorghiu — 1964).

extremitatea bîrsei plugului. Plugurile-cîrtiţă pot fi simple, cu dilatator, cu cablu şi plug polibrăzdar cu drenere.

Plugurile-cîrtiţă simple au grindeiul puternic, iar bîrsa în formă de cuţit şi drenerul fixat la extremitatea ei. *Plugurile-cîrtiţă cu dilatator* au, pe lîngă drener, un dilatator de formă tronconică cu diametrul mai mare decît drenerul,

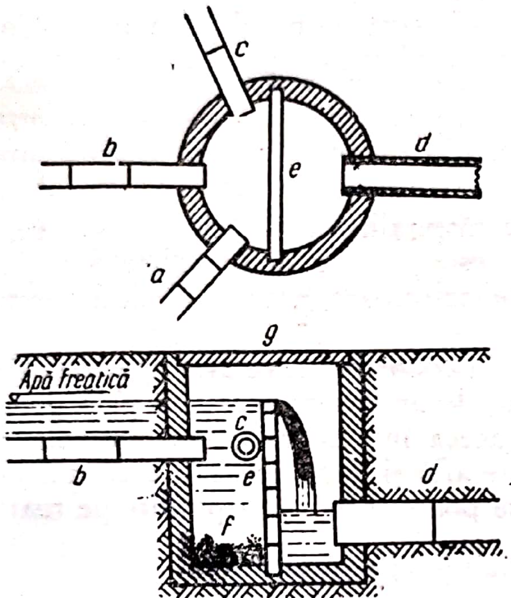


Fig. 102. Cămin — control:

a,b,c — colectoare secundare; d — colector principal; e — vanete reglare nivel; f — decantare; g — capac (după I. M. Gheorghiu — 1964).

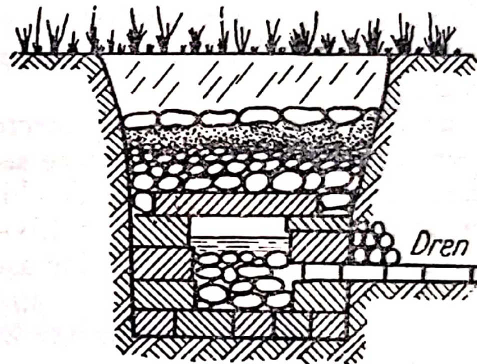


Fig. 103. Captare de izvor (după I. M. Gheorghiu — 1964).

care îndeasă puternic pereţii drenului, consolidîndu-l. Adîncimea de executare a drenului poate fi de 50—60—70 cm, iar diametrul drenului de 6—8 cm.

Plugul-cîrtiţă cu cablu are dispozitivul-cîrtiţă alcătuit din drener şi dilatator trase de un troliu cu cablu. Trasarea fiecărui dren începe dintr-un canal deschis, drenerul rămînînd la început pe loc. După 50 m parcurşi cu bîrsa

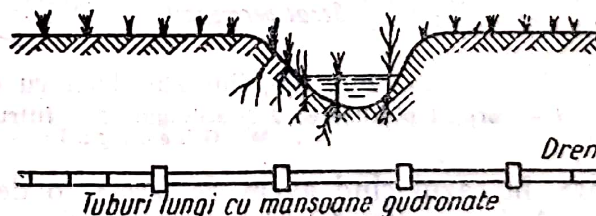


Fig. 104. Trecerea pe sub şanţ (după I. M. Gheorghiu — 1964).

plugului, lăsată pînă la adîncimea de execuţie a drenului, tractorul se opreşte, cablul se strînge pe troliu şi trage după el drenerul şi dilatatorul pînă la locul de oprire. Tractorul porneşte apoi şi după alţi 50 m se opreşte din nou, trage cablul în jurul troliului, executînd alţi 50 m dren şi aşa mai departe.

Plugurile polibrăzdare cu drenere pot executa concomitent arătura şi reţeaua de drenaj la 20—25 cm sub fundul brazdei, deoarece sînt înzestrate cu cuţite

speciale montate la plazul trupiţei. Cuţitul vertical la plaz şi drenerul se montează numai la fiecare a doua trupiţă. Executarea drenurilor începe dintr-un canal deschis, iar gurile lor, ca şi la cele executate cu plugul-cîrtiţă cu cablu, trebuie consolidate cu tuburi de drenaj.

În general, drenurile-cîrtiţă se execută şi rezistă bine pe soluri argiloase, luto-argiloase şi lutoase, menţinîndu-se cîţiva ani.

d) *Drenajul cu drenuri din materiale speciale* constă în folosirea drenurilor din beton poros, din tuburi de carton, cu ajutorul polimerilor, tuburi bituminoase, microporoase etc.

2. Drenajul vertical

Cînd apa freatică se menţine în zona de răspîndire a rădăcinilor, sub presiune, sau deasupra unui strat impermeabil, este necesar să se aplice drenajul vertical. În primul caz se folosesc puţurile colectoare, iar în al doilea caz, puţurile absorbante.

a) *Drenajul prin puţuri colectoare* constă în coborîrea nivelului apei freatice prin săparea de puţuri în care se strînge apa, de unde este evacuată prin pompare şi condusă în canale deschise şi după aceea într-un recipient. Adîncimea puţurilor diferă în raport cu nivelul la care se află şi după aceea la care trebuie să se coboare apa freatică, iar aşezarea lor se poate face fie răspîndite pe toată

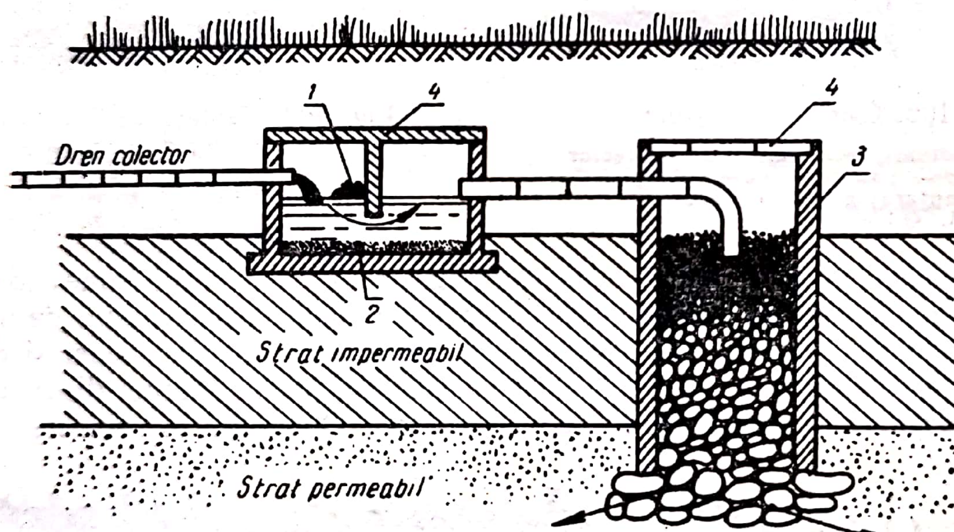


Fig. 105. Puţ absorbant cu decantor:
1 — corpuri plutitoare; *2* — aluviuni; *3* — filtru; *4* — capac control (după I. M. Gheorghiu — 1964).

suprafaţa, în cazul cînd avem de drenat o depresiune, fie în linie sau front, în cazul cînd se caută să se intercepteze un curent sau să se apere un teren de ridicare a nivelului apelor freatice.

b) *Puţurile absorbante* evacuează apa gravitaţională şi se folosesc atunci cînd apa freatică se găseşte peste un strat impermeabil, iar sub acesta se află un strat permeabil. Apele colectate de un dren care străbate stratul freatic trec mai întîi într-o cameră de decantare, unde rămîn corpurile plutitoare şi materialele aluvionare (fig. 105).

După ce se limpezeşte, apa este condusă în puţul absorbant, săpat în stratul impermeabil pînă la stratul permeabil şi umplut cu bolovani, a căror mărime descreşte de jos în sus. Camera de decantare se curăţă în anumite perioade, iar bolovanii din puţ se scot mai rar pentru curăţirea puţului.

3. Colmatarea

Colmatarea constă în înălţarea nivelului unui teren deasupra cotei de inundaţie, cu ajutorul materialelor purtate în suspensie şi depuse de apa de inundaţie dirijată în acest scop. Colmatarea poate fi *naturală,* atunci cînd materialele care servesc la înălţarea nivelului unui teren sînt purtate în suspensie şi depuse de un curs de apă şi *artificială,* atunci cînd materialul necesar pentru înălţare se depune în apa unui canal construit în acest scop.

Cursurile de apă trebuie să aibă o viteză suficientă pentru a purta materialele în suspensie şi un nivel destul de ridicat pentru a purta o cantitate cît mai mare de materiale aluvionare.

La colmatare este necesar ca materialele grosiere să se depună la fund, iar cele mai fine, deasupra.

4. Desecarea prin plantaţii

Acest fel de desecare, datorită transpiraţiei plantelor, se foloseşte pe terenurile înmlăştinate, cu ape dulci şi nu pe sărături.

Plantele mai indicate sînt arborii cu *frunze mari,* cum sînt salcia, plopul, arinul, frasinul, ulmul etc., care sînt mari consumatoare de apă. La 1 ha, o plantaţie de arbori şi pomi fructiferi transpiră 4—5 mii m^3 apă într-un an şi contribuie la coborîrea nivelului apei freatice în zona unde se află. Desecarea prin plantaţii se foloseşte în jurul digurilor, a canalelor, a barajelor etc., unde se poate aplica drenajul. Plantaţiile se fac în spatele digurilor, la cîţiva metri, sau pe ambele laturi ale canalelor.

VALORIFICAREA ŞI RIDICAREA FERTILITĂŢII SOLURILOR SALINE ŞI ALCALINE

Solurile sărăturoase sînt slab productive sau chiar neproductive. În sezoanele umede, cînd are loc o desalinizare temporară, ele se folosesc în special ca păşuni. Majoritatea sărăturilor sînt soluri compacte, greu permeabile pentru aer, apă şi rădăcinile plantelor.

1. Ridicarea fertilităţii solodiilor

Sărăturile care se valorifică mai uşor sînt solodiile. Datorită reacţiei acide, solodiile se ameliorează în primul rînd prin folosirea amendamentelor cu calciu (carbonatul de calciu, spuma de defecare de la fabricile de zahăr) şi îngrăşămintelor organice.

Solodiile se pot ara adînc în sezonul călduros şi suficient de umed, la începutul verii sau toamnei, îngropîndu-se sub brazdă circa 30 t/ha bălegar. Carbonatul de calciu bine măcinat, în cantitate de circa 4—5 t/ha, se dă sub arătură sau se împrăştie deasupra arăturii şi se încorporează în sol cu ajutorul grapei cu discuri, al cultivatorului sau al grapei cu colţi.

Cînd pajiştea de pe solodii este bună, cantitatea de bălegar introdusă sub brazdă se micşorează, deoarece se descompune şi substanţa organică din plantele de pe pajişte.

Pentru continua ridicare a fertilităţii lor este necesar să se folosească periodic amendamente cu calciu şi îngrăşăminte organice şi anual îngrăşăminte cu azot şi fosfor. Desecarea şi drenajul sînt măsuri indispensabile acolo unde apa freatică se poate ridica mai sus decît nivelul critic, atît în condiţii de irigare, cît şi fără irigare.

2. Ridicarea fertilităţii soloneţurilor

Pentru ameliorarea soloneţurilor şi a solurilor soloneţizate, o importanţă principală capătă amendarea lor. În acest scop se pot folosi carbonatul de calciu, gipsul în stare nativă şi lignitul bogat în sulf, spuma de defecare de la

fabricile de zahăr, precum şi fosfogipsul rezultat de la fabricile de acid sulfuric. Dacă apa freatică este aproape de suprafaţă, trebuie să se realizeze mai întîi coborîrea nivelului apei freatice prin drenaj.

Pe soloneţurile cu *p*H sub 7,5 se pot obţine rezultate bune prin folosirea amendamentelor cu calciu, sau, şi mai bune, dacă amendamentele cu calciu se administrează concomitent cu îngrăşămintele organice. În acest scop se ară la 18—20 cm, la începutul verii sau în toamnă de timpuriu, sub arătură se introduce bălegar, iar deasupra se împrăştie amendamentele cu calciu, încorporîndu-se în sol cu cultivatorul sau cu grapa cu discuri.

Se obţin rezultate destul de bune prin folosirea carbonatului de calciu şi a spumei de defecare, chiar fără îngrăşăminte organice.

Se poate recurge ca amendament şi la carbonatul de calciu care se află, de pildă, în cîmpia de vest, între 45 şi 140 cm adîncime, avînd o proporţie de 8—24% carbonat de calciu din masa solului [46].

Amendamentele calcaroase nu dau rezultate satisfăcătoare cînd conţinutul de săruri pe profil creşte şi *p*H-ul sărăturii este mai mare de 7,5.

În acest caz, în special pe solurile care conţin o proporţie ridicată de CO_3Na_2, se foloseşte gipsul, dar mai ales floarea de pucioasă, fosfogipsul, deşeurile de la fabrici şi mine (deşeuri cu gips, praf de lignit etc.).

Gipsul se dă în cantitate de circa 8—10 t/ha, în raport cu conţinutul de CO_3Na_2 în soluţie şi sodiul schimbabil din complexul argilo-humic.

Eficacitatea gipsului şi a fosfogipsului a fost verificată şi pe soloneţurile din Valea Călmăţuiului. Se recomandă ca gipsul să se dea în apele de udare.

I. Prettenhoffer [47] a obţinut rezultate bune pe sărăturile alcaline sărace în calciu din R.P.U., tratîndu-le concomitent cu amendamente calcaroase şi cu gips. Prin această metodă se reduce mult consumul de carbonat de calciu şi de gips, comparativ cu tratarea numai cu gips.

I. N. Antipov-Karataev [1] recomandă, pentru ameliorarea radicală a soloneţurilor din zona solurilor castanii şi castanii-deschise din U.R.S.S., arătura la 30—40 cm şi subsolaj la 15—20 cm. Se ţine seama de adîncimea la care se află stratul cu săruri de calciu (CO_3Ca şi SO_4Ca). Dacă acest strat se află la o adîncime mai mare de 30—40 cm, arătura se face pînă la 50—60 cm.

Dacă sub arătura adîncă se introduc îngrăşăminte organice, prin descompunerea lor se degaje CO_2. Acesta transformă CO_3Ca mobilizat din profunzime în bicarbonat de calciu $Ca(HCO_3)_2$, care este de 100 de ori mai solubil decît CO_3Ca.

În cazul soloneţurilor care au în stratul subarabil un conţinut ridicat de săruri de calciu, poate fi aplicat şi sistemul propus de G. N. Sambur [49], care a experimentat arătura la 18—20 cm, la 30 cm şi desfundarea la 65 cm. El consideră că arătura de desfundare, chiar fără amendare cu gips, pe soloneţurile columnare este cea mai eficace şi mai economică metodă pentru sporirea fertilităţii acestor soluri.

Prin folosirea îngrăşămintelor, fertilitatea creşte mult, chiar pe un fond de sărătură neamendată. Soloneţurile au nevoie în primul rînd de îngrăşăminte organice şi minerale azotate.

22—3691

Ţinînd seama de faptul că majoritatea sărăturilor din ţara noastră sînt soloneţuri solonceacuri, ameliorarea acestora se poate face prin aplicarea concomitentă a amendamentelor sub forma sărurilor de calciu, prin spălarea sărurilor solubile din sol şi a celor formate în urma reacţiilor de schimb, prin coborîrea nivelului apelor freatice şi îndepărtarea apelor de spălare încărcate cu săruri [46].

Cantitatea de sodiu adsorbit în soloneţuri poate fi redusă chiar numai prin irigaţie. Prin îmbinarea irigaţiei cu amendamente cu reacţie fiziologic acidă, soloneţurile se pot ameliora într-o mare măsură, iar cînd se adaugă şi îngrăşăminte organice se obţin rezultate şi mai bune.

Dacă amendamentele se dau o dată cu apele de spălare (3 000—5 000 kg/ha), normele de amendamente se pot reduce cu peste 60%, iar dacă amendamentele se introduc în sol şi în apele de spălare, cantitatea de apă necesară se poate reduce cu circa 50% [45].

3. Ridicarea fertilităţii solonceacurilor

Dintre toate solurile sărăturoase, mai greu de ameliorat sînt solonceacurile. Stratul de săruri poate fi îndepărtat prin inundarea suprafeţei, spălarea sărurilor şi evacuarea imediat a apei în locuri unde să nu dăuneze. Fertilitatea solonceacurilor necesită însă îndepărtarea sărurilor de pe întreg profilul lor. Aceasta se realizează prin inundarea cu cantităţi mari de apă (4 000—5 000 m^3/ha), spălarea sărurilor în profunzime şi drenarea întregii suprafeţe care se valorifică.

La luarea în cultură a solonceacurilor se folosesc cantităţi mari de bălegar introdus sub brazdă printr-o arătură adîncă.

Pe solonceacurile cu un grad mai mic de salinitate, ameliorarea acestora prin spălarea sărurilor în profunzime se poate face şi concomitent cu cultura plantelor anuale potrivite pentru sărături. Pe solonceacurile bogate în cloruri şi sulfaţi capătă importanţă amendarea lor cu gips şi fosfogips.

*
* *

La ameliorarea de lungă durată a sărăturilor în general, contribuie într-o mare măsură alegerea judicioasă la început a plantelor şi cultivarea lor raţională, în raport cu gradul de rezistenţă la acţiunea nocivă a sărurilor.

Pe lăcoviştile soloneţizate şi solodiile din cîmpia de vest a ţării s-au dovedit potrivite rapiţa de toamnă, grîul de toamnă, secara de toamnă, orzul de toamnă, borceagul de toamnă, iarba de Sudan, sfecla-de-zahăr, mazărea, floarea-soarelui, sorgul, lucerna, raigrasul *(Lolium perene)* etc.

În depresiunea Jijia-Bahlui, pe lăcoviştile sărăturoase, argiloase şi pe solurile aluvionare sărăturate se pot cultiva sfecla, floarea-soarelui, grîul de toamnă, orzul, cînepa, iarba de Sudan, sorgul, lucerna, sulfina, secara şi chiar ovăzul şi orzoaica.

Pe soloneţurile şi soloneţurile-solonceacuri din Valea Călmăţuiului şi alte sărături din Cîmpia Română, alegerea plantelor de cultură în primii ani de valorificare trebuie făcută cu mai multă atenţie. Se pot cultiva sorgul, meiul, iarba de Sudan, orzul, iar cu rezultate ceva mai slabe, sfecla-de-zahăr, ovăzul, grîul de toamnă, floarea-soarelui.

Dintre plantele anuale, porumbul este o cultură sensibilă la sărături. Cultivarea lui cu succes nu se poate face decît pe sărăturile care au suferit un important proces de ameliorare şi sînt bine îngrăşate.

Pentru ameliorarea sărăturilor în vederea cultivării lor cu orez, în afară de irigaţie şi asigurarea drenajului necesar, se pot folosi şi CO_3Ca, gipsul, fosfogipsul, praful de lignit, spuma de defecare de la fabricile de zahăr, îngrăşăminte organice etc., în raport cu *p*H-ul şi felul sărurilor pe profil.

Pentru continua ameliorare a sărăturilor luate în cultură şi amenajate ca orezării este necesar ca irigaţia să se facă cu apă dulce (neutră), iar nivelul pînzei de apă freatică să nu atingă nivelul critic. Dacă aceste condiţii nu sînt respectate, straturile superioare ale solului îşi menţin gradul de salinitate sau chiar se îmbogăţesc în săruri.

Salinizarea secundară este un fenomen întîlnit în orezăriile din Lunca Dunării şi a afluenţilor ei, dacă apa freatică se întîlneşte cu apa de irigat. Pentru prevenirea sărăturării secundare în orezării sau în vecinătatea perimetrelor acestora este necesar ca reţeaua canalelor de evacuare a apei să fie adîncită, devenind astfel şi o reţea de drenaj, sau să se asigure drenajul prin lucrări suplimentare corespunzătoare.

După Obrejanu Gr. [45], pentru prevenirea şi combaterea salinizării secundare a solului se poate aplica drenajul şi diferite amendamente : gips, fosfogips, spumă de defecare etc.

PRINCIPALELE MĂSURI AGROTEHNICE PE SOLURILE DE LUNCĂ

1. Importanţa pentru agricultură şi valorificarea raţională a solurilor de luncă

Valorificarea pentru agricultură a Luncii Dunării, a Deltei Dunării şi a luncilor diferitelor rîuri din interiorul ţării se poate realiza numai dacă agricultura în aceste sectoare capătă stabilitate. În acest scop este necesar ca suprafeţele care se valorifică să fie apărate mai întîi de inundaţii prin îndiguire.

Imediat după îndiguire trebuie să se construiască şi sistemul de drenare şi desecare. După îndiguire şi desecare, sau concomitent, se desţelenesc suprafeţele care nu au fost încă lucrate pînă atunci. Desţelenirea se face cu plugurile puternice fără antetrupiţă, de preferinţă cu tractoare cu şenile, arîndu-se la 28—30 cm pentru a îngropa sub brazdă întreaga vegetaţie de buruieni.

Arătura de desţelenire este necesar să se facă în vară sau în toamnă de timpuriu, după ce animalele au consumat plantele de bună calitate şi au distrus în mare parte vegetaţia formată din plante inferioare. Deseori este necesar ca înainte de desţelenire, pe anumite porţiuni, buruienile de talie mare rămase să se distrugă prin cosire, prin foc sau alte metode. Dacă pe suprafaţa care se desţeleneşte sînt cioate, lăstărişuri sau arbori, acestea se scot sau se distrug prin diferite mijloace. Cîţiva ani în şir însă, distrugerea buruienilor trebuie să constituie o grijă deosebită. Suprafeţele situate pe fundul lacurilor desecate trebuie arate în mod obligatoriu în vară, cît mai adînc, deoarece în primii ani solul conţine unii compuşi neoxidaţi neasimilabili de plante sau chiar dăunători.

2. Principalele plante cultivate şi plasarea lor în asolamente

Condiţiile naturale foarte variate şi fertilitatea diferită a solurilor de luncă fac ca ele să fie potrivite pentru o serie de plante.

În zona de stepă şi silvostepă se pot cultiva : porumbul, sfecla-de-zahăr, floarea-soarelui, grîul şi orzul de toamnă, orezul, mazărea, fasolea, soia, diferite plante de nutreţ şi în special lucerna etc.

Pe solurile de luncă din subzona stejarului și a fagului se pot cultiva porumbul și sfecla-de-zahăr, dar aici se găsesc condiții favorabile și pentru cultura cartofilor, lucernei, trifoiului etc. Dintre leguminoasele anuale dau rezultate bune fasolea și mazărea.

Majoritatea plantelor cultivate pe solurile aluvionare fiind prășitoare, cele mai potrivite asolamente sînt cele cu prășitoare. În aceste asolamente se pot practica atît monocultura porumbului, pentru 3—4 ani și chiar mai mult, cît și diferite rotații cu grîu și orz de toamnă, floarea-soarelui, sfeclă, culturi anuale de nutreț și alte plante.

În cazul cînd lucerna ocupă suprafețe mai mari se pot alcătui asolamente cu două perioade ; o perioadă de 5 ani de folosință a lucernei și o perioadă de 5 ani de monocultură a porumbului.

Pe solurile de lucernă din zona de pădure, unde cartofii și sfecla-de-zahăr dau recolte mari și sînt apreciate pentru producția-marfă, asolamentele pot cuprinde 25% sfeclă și 25—30% cartofi, iar pe restul solelor se pot cultiva porumb, plante de nutreț anuale sau perene, cerealele de toamnă și alte culturi, în raport cu cerințele economice.

3. Lucrările solului

După luarea în cultură prin arătura adîncă de desțelenire, sistemele de lucrări aplicate variază în funcție de felul solurilor de luncă și plantele pentru care se execută.

În cazul cînd sistemul lucrărilor de bază se execută după culturi care se recoltează de timpuriu, pentru porumb, sfeclă, floarea-soarelui, cartofi, lucernă, trifoi, se poate ara la 25—30 cm adîncime în agregat cu grapa stelată sau cu grapa cu colți. Arătura superficială sau uneori dezmiriștirea se fac numai în cazul cînd nu se poate ara adînc în primele 4—5 zile după recoltat sau pe suprafețele puternic infestate cu buruieni perene (pir, costrei, volbură, trestie, lemn dulce, pălămidă, papură, rogoz, unghia-găii). În acest caz, arătura adîncă se face după 3—4 săptămîni.

Pentru cerealele de primăvară, culturile anuale de nutreț și leguminoasele anuale pentru boabe, arătura de bază se poate face pînă la 23—25 cm. După plantele care se recoltează în toamnă, se face numai arătură adîncă. Discuirea terenului după recoltarea porumbului, florii-soarelui și a altor culturi prășitoare ușurează executarea arăturii adînci și ridică calitatea lucrării.

În vederea însămînțării cerealelor de toamnă, după culturi care se recoltează în vară, se execută o arătură la 20—25 cm, cu sau fără dezmiriștire prealabilă, în raport cu mijloacele de lucru disponibile și gradul de infestare a solului cu buruieni perene.

Cînd cerealele de toamnă se însămînțează după culturi prășitoare, după recoltarea acestora se execută, de obicei, o arătură normală în agregat cu grapa

stelată sau, dacă rezultă bulgări, se lucrează cu grapa cu discuri pînă la mărunţirea lor şi pînă la pregătirea bună a solului.

Lucrările de pregătire a solului în primăvară se aplică în funcţie de felul solului şi de regimul de precipitaţii din perioada toamnă-primăvară. Pe solurile cu textura uşoară pînă la mijlocie, prima lucrare se poate face cu grapa cu colţi reglabili, iar următoarele cu grapa cu discuri sau cultivatorul. Pe solurile mai grele, cu textura lutoasă şi argiloasă, dacă arătura s-a bătătorit peste iarnă, în primăvară se poate lucra direct cu grapa cu discuri sau cultivatorul, iar următoarele lucrări se fac cu aceleaşi mijloace.

În unele situaţii, în special pe solurile de luncă lăcoviştite din regiunile mai umede şi mai răcoroase, poate fi necesară o nouă arătură în primăvară, mai superficială, la 13—15 cm. În zona de cultură a cartofilor, gunoiul de grajd se poate da în primăvară, ceea ce face necesară în acest scop o nouă arătură superficială pentru îngroparea gunoiului.

4. Sistemul de îngrăşare a culturilor

La elaborarea sistemului de îngrăşare trebuie să se ţină seamă atît de fertilitatea naturală a solurilor de luncă, cît şi de felul culturilor.

După datele obţinute, pe solul de luncă lăcoviştit, luto-argilos, bogat în substanţă organică din incinta îndiguită Brăila-Dunăre-Siret, regiunea Galaţi, porumbul a reacţionat slab la îngrăşămintele minerale şi organice [29].

Pe solurile lutoase şi luto-nisipoase se pot aplica: la porumb $N_{48}P_{32}$—N_{64} P_{48} kg/ha sau 20 t/ha gunoi plus P_{32}; la floarea-soarelui N_{32}—P_{48} kg/ha; la grîu şi orz de toamnă $N_{48}P_{32}$—$N_{64}P_{48}$ kg/ha; la soia $N_{24}P_{32}$ sau 15 t gunoi plus P_{32} kg/ha.

Solurile de luncă din zona de pădure, în special cînd au suferit în mare parte procesul de solificare, au nevoie mai mare de îngrăşăminte [27, 28] (tabelul 79).

Tabelul 79

Eficacitatea îngrăşămintelor chimice la porumb pe aluviunile din zona podzolului de la G.A.S. Corneşti, raionul Tîrgu Jiu (1961—1963)

Variantele	Producţia de boabe kg/ha	Producţia de boabe %	Diferenţa faţă de neîngrăşat kg/ha	Spor la 1 kg substanţă activă kg
Neîngrăşat	3 108	100	—	—
N_{48}	4 554	146	1 446	30
N_{96}	5 600	180	2 492	26
N_{48} P_{32}	4 346	138	1 238	15
N_{96} P_{64}	5 153	165	2 045	13
N_{96} P_{64} K_{60}	5 429	174	2 321	11

Rezultate asemănătoare s-au obţinut pe un sol de luncă aluvionar podzolit de la G.A.S. Oarda, regiunea Hunedoara.

Folosirea îngrăşămintelor pe solurile aluvionare a dat rezultate pozitive şi la sfecla-de-zahăr [42] tabelul 80).

Tabelul 80

Eficacitatea gunoiului de grajd asupra producţiei de sfeclă-de-zahăr (1962—1963)

Cantitatea de gunoi de grajd, t/ha	Producţia de rădăcini			Producţia de zahăr			Spor de rădăcini în kg la o tonă de gunoi
	kg/ha	%	Dif. kg/ha	kg/ha	%	Dif. kg/ha	
1	2	3	4	5	6	7	8
Braşov — sol aluvial lăcoviştit							
—	21 200	100	—	4 300	100	—	—
20	27 170	128	5 970	5 570	129	1 270	298
30	28 520	134	7 320	5 850	136	1 550	244
40	29 130	138	7 930	6 010	140	1 710	198
Tîrgu Mureş — sol aluvial — lunca Mureşului							
—	39 000	100	—	6 620	100	—	—
20	42 400	100	3 400	8 260	125	2 240	170
30	44 500	114	5 500	7 800	118	1 180	183
40	48 000	123	9 000	8 400	127	1 780	225

Pe solurile aluvionare din regiunile mai umede, folosite pentru cultura cartofului, atît îngrăşămintele minerale, cît şi îngrăşămintele organice s-au dovedit un mijloc important în vederea sporirii producţiei de cartofi [3] (tabelul 81).

Tabelul 81

Influenţa gunoiului de grajd asupra producţiei de cartofi pe sol aluvionar — Cluj (1957—1959)

Gunoi folosit	Producţia de tuberculi kg/ha	Producţia de tuberculi %	Diferenţa kg/ha	Sporul de producţie pentru o tonă gunoi
Neîngrăşat	26 860	100	—	—
20 t/ha	31 240	116	4 380	220
30 t/ha	33 730	126	6 870	230
40 t/ha	33 690	126	6 830	170
50 t/ha	36 350	135	9 490	190

Pe același sol aluvionar, cele mai eficace îngrășăminte chimice s-au dovedit cele cu azot [3] (tabelul 82).

Tabelul 82

Influența îngrășămintelor chimice asupra producției de cartofi pe sol aluvionar — Cluj (1956—1958)

Variantele	Producția de tuberculi		Spor de producție
	kg/ha	%	kg/ha
Neîngrășat	24 010	100	—
N_{100}	27 800	116	3 790
P_{54}	23 400	98	—
K_{100}	25 000	104	1 020
$P_{54}K_{100}$	26 000	100	1 990
$N_{100}K_{100}$	28 400	118	4 410
$N_{100}P_{54}$	28 640	119	4 630
$N_{100}P_{54}K_{100}$	29 430	123	5 420

5. Unele particularități privind semănatul și întreținerea culturilor

Epoca de însămînțare în primăvară a fiecărei culturi este ceva mai largă pe solurile de luncă și în special pe solurile din Lunca Dunării decît pe terasă. Porumbul, de pildă, poate fi însămînțat în Lunca Dunării începînd din jurul datei de 15 aprilie, pînă la sfîrșitul lunii mai.

Pe solurile cu textură nisipoasă trebuie semănat mai adînc decît pe cele cu textură grea. Pe solurile cu apa freatică mai la suprafață se poate semăna mai puțin adînc decît pe cele cu apa freatică în adîncime.

La G.A.S. Pietroiu, din raionul Fetești, de pildă, se seamănă porumbul la 10—12 cm adîncime pe solurile nisipoase, la 9—10 cm pe cele lutoase și la 7—8 cm pe cele argiloase, grele.

La aplicarea lucrărilor de întreținere a culturilor, un accent deosebit trebuie pus pe combaterea buruienilor din culturile prășitoare, în special a buruienilor perene și a celor care se pot dezvolta după ultima prașilă (*Setaria* sp., *Echinochloa* sp., *Abutilon avicenae, Rubus caesius* etc.). Cu erbicide selective pentru porumb din grupa triazinelor, buruienile perene întîlnite pe solurile de luncă se combat mai greu și de aceea trebuie să se pună un accent deosebit pe lucrările solului și în special pe lucrările de întreținere a culturilor prășitoare, atît înainte de răsărit, cît și după răsărit.

PRINCIPALELE PLANTE CULTIVATE ŞI MĂSURILE HIDROAMELIORATIVE PE SUPRAFEŢELE IRIGATE

Irigaţia constituie măsura de satisfacere completă a culturilor de cîmp cu apă în regiunile cu precipitaţii insuficiente, iar pentru unele plante (orezul), care necesită un regim special de umiditate, irigaţia este indispensabilă.

Sistemul de agricultură pe suprafeţele irigate este un sistem care oferă condiţii deosebite pentru obţinerea de recolte stabile şi la un nivel ridicat. Prezenţa apei în cantităţi suficiente şi substanţele nutritive din rezervele proprii ale solului şi din îngrăşăminte duc la crearea în sol a unor condiţii optime pentru plante. De asemenea, creşterea animalelor se intensifică, deoarece se pot obţine furaje mai multe şi mai variate, atît de la culturile de bază, cît şi de la culturile în mirişte şi protejate, mărindu-se încărcătura de animale la 100 ha.

Cele mai importante suprafeţe irigabile se află în regiunile Bucureşti, Dobrogea, Oltenia şi Galaţi (fig. 106).

1. Principalele culturi irigate şi plasarea lor în asolamente

În etapa actuală, culturi valoroase în condiţii de irigare sînt în primul rînd porumbul, sfecla-de-zahăr pentru industrie şi furaj, lucerna pentru masă verde, fîn sau pentru transformarea în făină, grîul de toamnă, floarea-soarelui, cartofii şi alte culturi.

În general, asolamentele pe suprafeţele irigate se caracterizează printr-o proporţie ridicată de porumb, această plantă ocupînd 60—65% din suprafaţa asolamentului şi chiar mai mult.

În cazul cînd sînt cerinţe şi posibilităţi, în asolamentele cu culturi irigate se poate introduce floarea-soarelui, fasolea şi soia, grîul şi orzul de toamnă, cartoful, alcătuindu-se asolamente de scurtă durată.

După lucernă, folosită 5—6 ani, porumbul poate urma 3—4 ani în monocultură, asigurînd recolte mari.



Fig. 106. Schiţa terenurilor irigabile din Republica Socialistă România (după I. M. Gheorghiu — 1964).

2. Regimul de irigaţie

a) *Calitatea apei de irigat.* Calitatea apei de irigat depinde de conţinutul în săruri solubile, de materialele purtate în suspensie, de reacţia chimică şi de temperatură.

Apele de irigaţie conţin 0,150—3 g/l săruri solubile. Dacă conţinutul în săruri este de 4 g/l, apa începe să devină vătămătoare pentru plante şi sol, aceasta depinzînd şi de felul sărurilor.

Cel mai dăunător este CO_3Na_2, care nu trebuie să se găsească mai mult de 1 g/l, urmat de ClNa, limita fiind de 2 g/l.

Cînd apele de irigat conţin particule coloidale, ele se folosesc de preferinţă pe solurile cu textură uşoară, iar cînd conţin mîl se pot folosi pe solurile cu textură fină.

Reacţia apei trebuie să fie în jur de 7. Se pot folosi şi ape cu *p*H peste 7, în cazul irigării pe solurile cu *p*H sub 7. Temperatura apei de irigat trebuie să fie cît mai apropiată de temperatura mediului în care cresc plantele. Cînd se folosesc ape subterane, ele se încălzesc în timpul circulaţiei prin canale.

b) *Regimul de irigaţie.* Regimul de irigaţie al unei culturi se referă la modul cum se administrează pentru cultura respectivă, în timp, apa de irigat. În acest

scop este necesar să se cunoască *bilanţul apei, norma de irigaţie, irigaţia de aprovizionare, norma de udare, momentul udării* şi *graficul udărilor.*

Bilanţul apei poate fi : în circuit închis, în cazul cînd între zona de răspîndire a rădăcinilor şi pînza de apă freatică se află un strat care nu este străbătut de franjul capilar, iar apa necesară plantelor provine din precipitaţii sau irigaţie ; în circuit deschis, în cazul cînd zona rădăcinilor poate fi aprovizionată cu apă şi din pînza de apă freatică prin capilaritate ; în circuit deschis de spălare, în cazul udărilor de iarnă şi din timpul perioadei de vegetaţie.

Norma de irigaţie reprezintă cantitatea de apă care se dă unei culturi în timpul perioadei de vegetaţie, pentru obţinerea unei recolte cît mai mari. Această normă depinde de bilanţul apei, deoarece, în cazul cînd precipitaţiile şi alimentarea cu apă din pînza freatică acoperă necesarul plantelor, nu mai este nevoie de irigaţie.

Irigaţia de aprovizionare se face înainte de însămînţat, cu scopul de a asigura apa necesară răsăritului uniform şi pentru a realiza în sol o rezervă de apă pentru primele faze de vegetaţie ale culturilor. Pentru cerealele de toamnă, irigaţia de aprovizionare este necesară în toamnele secetoase după veri secetoase, iar pentru culturile de primăvară, în toamnele şi după iernile secetoase.

Norma de udare este cantitatea de apă exprimată în metri cubi la hectar, care se dă la o singură udare, pentru a asigura plantele cu apa necesară. Ea are ca limită superioară capacitatea de cîmp pentru apă a solului, iar ca limită inferioară, 75—80% din capacitatea de cîmp sau, mai practic, la jumătatea intervalului dintre capacitatea de cîmp şi coeficientul de ofilire.

Calculul normei de udare se face cu ajutorul formulei [24] :

$$m = 110 \cdot H \cdot Gv\,(C - p),$$

în care :

m este norma de udare, în m^3/ha ;

H — grosimea stratului activ de sol care trebuie udat ;

Gv — greutatea volumetrică a stratului activ de sol, în t/m^3 ;

C — capacitatea de cîmp pentru apă a solului, în procente din greutatea solului uscat ;

p — conţinutul de apă al solului, în procente din greutatea solului uscat.

Momentul udării se alege pe faze de vegetaţie, controlîndu-se umiditatea solului, spre a fi completată, astfel încît să nu scadă sub 75—80% din capacitatea de cîmp.

Graficul udărilor reprezintă ordinea tuturor udărilor pe culturi şi perioade de irigaţie şi este necesar să se întocmească atît pentru dimensionarea canalelor, cît şi pentru organizarea lucrărilor de udare.

3. Sistemul de irigaţie

Sistemul de irigaţie reprezintă totalitatea lucrărilor necesare pentru irigarea unei suprafeţe şi se compune din : a) *sursa de apă,* b) *reţeaua de canale,* c) *metodele de irigaţie* [24] etc.

a) *Sursa de apă.* Ca sursă de apă pot servi rîurile, lacurile şi apa freatică. *Apa rîurilor* are reacţie neutră, conţine suspensii de natură organică şi minerală cu rol fertilizant, este aerisită şi are o temperatură apropiată de a plantelor. Pentru folosirea apei din rîuri aceasta trebuie adusă pe suprafeţele care se irigă, printr-o lucrare numită *priză de apă.*

Prizele de apă pot fi în *curent liber, în curent barat* şi cu *ridicarea apei pe cale mecanică* (fig. 107).

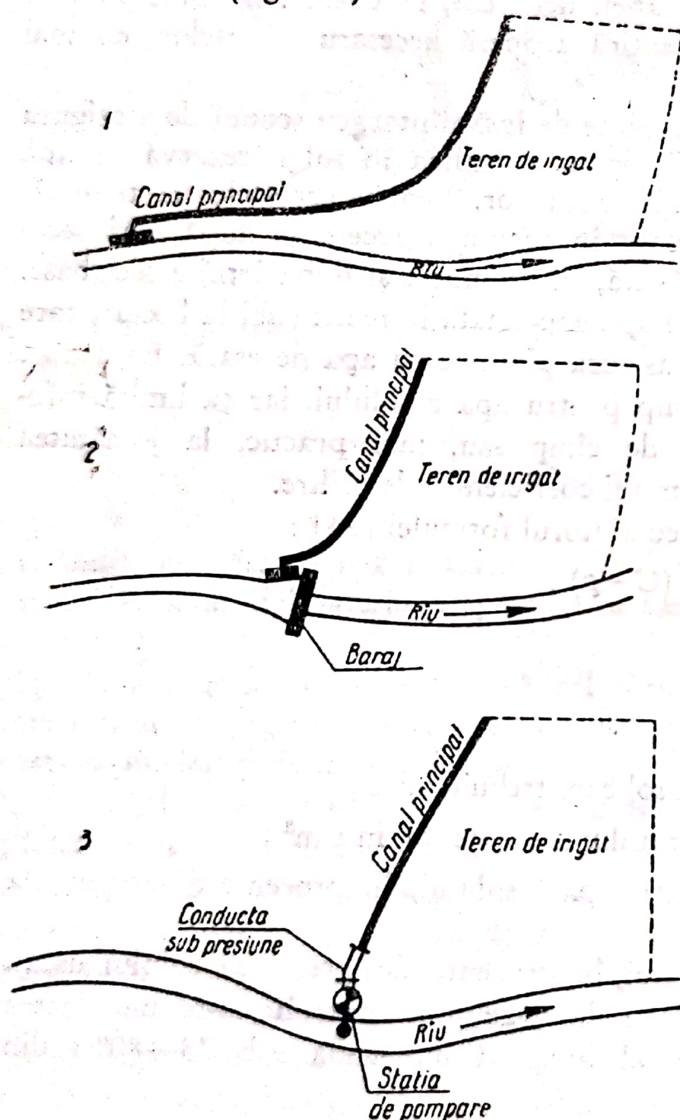


Fig. 107. Tipurile de prize din rîuri:
1 — în curent liber; 2 — în curent barat; 3 — cu ridicarea apei pe cale mecanică (după I. M. Gheorghiu — 1964).

Prizele în curent liber sînt cele mai bune şi constau dintr-un canal de derivaţie, care abate o parte din apa unui rîu, în amonte de terenul irigat şi un stăvilar regulator prin care se regularizează debitele admise din rîu în canal.

Prizele în curent barat se obţin cu ajutorul barajelor construite cu scopul de a ridica nivelul apei în albia rîurilor şi a face posibilă după aceea devierea debitului necesar prin gravitaţie (fig. 108).

Barajele pot fi *temporare* sau *provizorii,* atunci cînd se construiesc pentru captarea apei din rîuri mici şi se fac din materiale locale, şi *baraje permanente,* atunci cînd se captează apa unui curs mai mare şi sînt necesare o serie de lucrări cu caracter permanent (fig. 109).

Prizele cu ridicare a apei pe cale mecanică se fac în cazurile cînd apa dintr-un rîu nu poate fi derivată prin gravitaţie şi trebuie ridicată prin pompare într-un bazin numit decantor, unde se depun suspensiile şi de aici trece pe canalul de irigaţie (fig. 110).

Apa din lacurile naturale şi artificiale poate fi folosită la irigat, cu condiţia să aibă aceleaşi proprietăţi ca şi apa rîurilor.

Apa freatică se poate folosi la irigat, cu condiţia să nu conţină săruri dăunătoare plantelor, să nu aibă o temperatură prea scăzută şi să poată fi procurată cît mai economic. Apa freatică se poate capta cu ajutorul *drenurilor* şi al *puţurilor obişnuite* sau al celor forate.

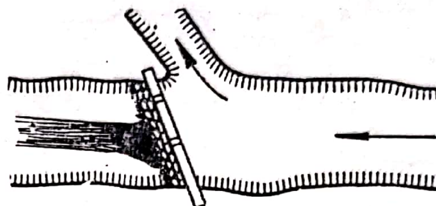


Fig. 108. Baraj improvizat pe un mic rîu (după I. M. Gheorghiu — 1964).

Drenurile se fac din bolovani aşezaţi pe un strat impermeabil (fig. 111).

b) *Reţeaua de irigaţie.* Canalele de irigaţie au menirea de a aduce, de a distribui şi de a evacua după aceea apa de irigaţie. Ţinînd seama de modul de execuţie, canalele de irigaţie pot fi în debleu, în rambleu, semidebleu, pe coastă, în jgheab, subterane (fig. 112).

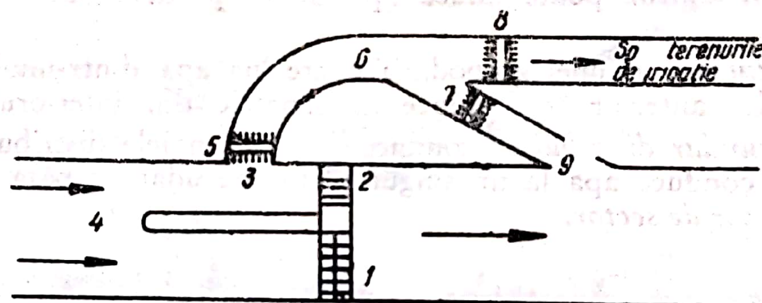


Fig. 109. Construcţiile principale ale unui baraj permanent:
1 — barajul; *2* — vanele de spălare; *3* — bazinul de decantare; *4* — rîul; *5* — stăvilarul regulator principal; *6* — canalul de irigaţie; *7* — stavilă de evacuare; *8* — stavilă de alimentare; *9* — canalul de evacuare (după I. M. Gheorghiu — 1964).

Canalele în debleu se execută în săpătură, iar pămîntul scos se depozitează lateral. Ele servesc pentru alimentarea instalaţiilor de irigat prin aspersiune şi pentru evacuarea apei.

Canalele în rambleu se construiesc în umplutură cu pămînt luat din gropi de împrumut. Apa din canal se află deasupra nivelului terenului şi poate fi dirijată prin gravitaţie la irigat.

Canalele în semidebleu sînt cele mai practice, deoarece pămîntul pentru construirea profilului lor este luat de pe traseul canalului, care constituie groapa de împrumut.

Canalele de coastă se construiesc pe pante şi pot fi cu diguleţ sau cu zid de sprijin în partea din aval.

Canalele în jgheaburi se aşază la suprafaţa solului sau pe suporturi, folosindu-se pe terenurile permeabile cu relief frămîntat.

Canalele subterane nu apar la suprafaţa solului şi se construiesc din conducte de oţel, beton sau lemn.

În raport cu modul de funcţionare, canalele pot fi *permanente* sau *provizorii.*

Canalele permanente conduc cantităţi mari de apă, sînt construite pentru lungă durată şi sînt de mai multe categorii.

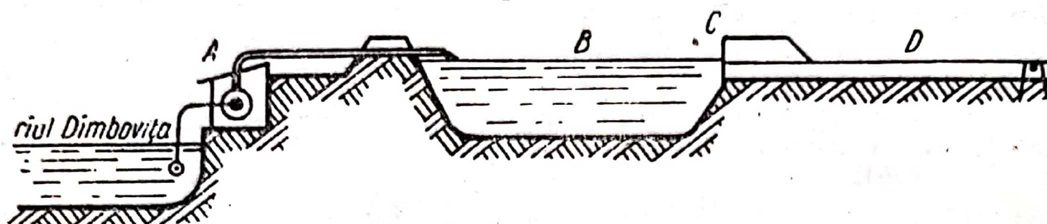


Fig. 110. Schema decantorului de la C.A.P. Timpuri Noi, regiunea Bucureşti: *A* — staţia de pompare; *B* — decantorul; *C* — stavila; *D* — canal de irigaţie (după I. M. Gheorghiu — 1964).

Canalul magistral poate conduce apa pentru irigaţie, navigaţie etc., avînd dimensiuni mari.

Canalul de aducţie pentru irigaţie aduce apa la canalele distribuitoare.

Canalul distribuitor poate aduce apa de la primele două, la mai multe gospodării.

Canalul principal al unei gospodării poate lua apa dintr-unul din cele trei canale amintite anterior şi o aduce în canalele din interiorul gospodăriei.

Canalul secundar distribuitor conduce apa la canalele distribuitoare de sector, iar dacă conduce apa la un singur sector de udare capătă denumirea de *canal distribuitor de sector.*

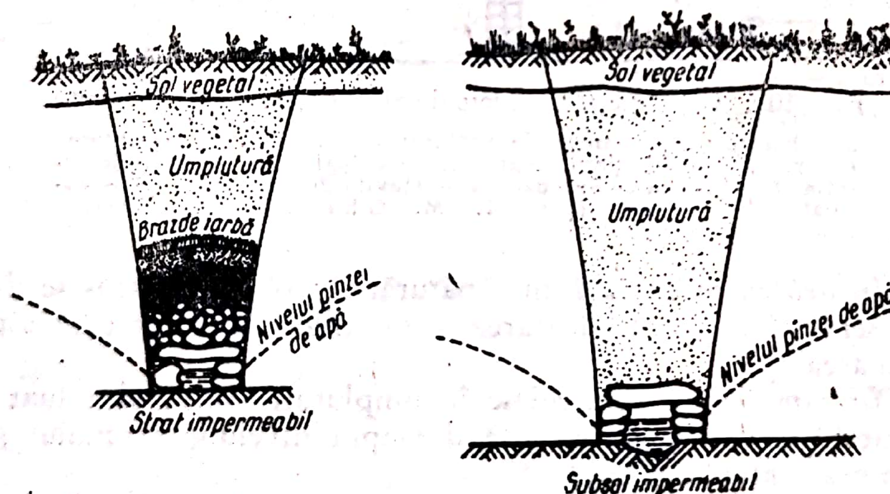


Fig. 111. Captări cu ajutorul drenurilor (după I. M. Gheorghiu — 1964).

Canalele permanente trebuie bine întreţinute, atît în timpul cînd funcţionează, cît şi atunci cînd nu funcţionează şi necesită construcţia de poduri sau podeţe de trecere. Ele împiedică în mare măsură mecanizarea pe suprafeţe mari şi au pierderi de apă cînd se execută numai din pămînt.

Canalele provizorii au rolul de a conduce apa din canalul distribuitor de sector, la plante, prin rigole, brazde sau fîşii. Ele se pot executa înainte, concomitent sau după semănat şi se pot astupa mecanizat, în acelaşi timp sau independent de lucrările agricole, fără să împiedice aceste lucrări.

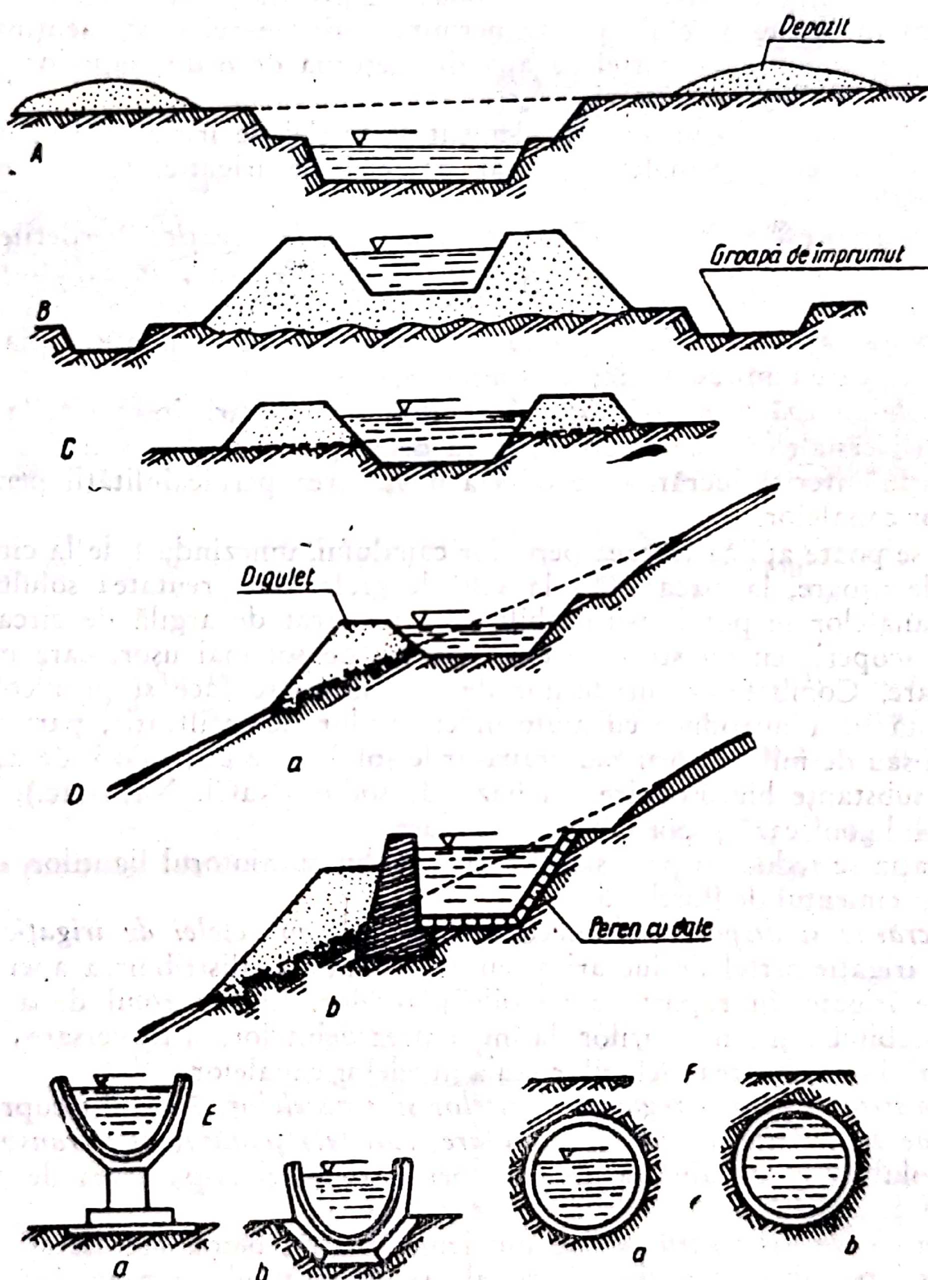


Fig. 112. Diferite posibilităţi de executare a canalelor:

A — în debleu; *B* — în rambleu; *C* — în semidebleu; *D* — pe coastă: *a* — cu diguleţ; *b* — consolidate în beton; *E* — în jgheab: *a* — cu picior; *b* — pe teren; *F* — conducte subterane: *a* — cădere liberă; *b* — sub presiune; (după I. M. Gheorghiu — 1964).

Rigolele au lungimea între 70—100 m şi conduc apa din canalele provizorii pe brazde sau fîşii. *Brazdele de udare* conduc apa din rigole sau din canalele provizorii şi au 15—25 cm adîncime, iar *fîşiile de udare* primesc apa, de obicei, din canalele provizorii, au lăţimea de cîţiva metri şi sînt delimitate de coame de 10—12 cm.

Canalele de irigaţie trebuie dimensionate şi profilate astfel încît să asigure racordarea între ele, nivelul apei să permită derivarea ei şi să menţină înălţimea de siguranţă a apei, astfel ca apa din reţeaua de ordin superior să poată ajunge la reţeaua de ordin inferior.

Cota nivelului apei din ultimul element al reţelei de irigaţie, pentru ca apa să ajungă în cel mai înalt punct al parcelei de irigaţie, se numeşte *cotă de comandă.*

c) *Combaterea pierderilor de apă din canalele de irigaţie.* Pierderile de apă din reţeaua de irigaţie pot avea loc *prin evaporaţie* sau *prin infiltraţie* [24].

Pierderile prin evaporaţie sînt, în general, mici şi se pot micşora simţitor, prin amplasarea perpendicular pe direcţia vînturilor dominante a plantaţiilor de protecţie, care umbresc în acelaşi timp canalele.

Pierderile de apă prin infiltraţie sînt cu mult mai mari, în special la începutul folosirii canalelor. Ele se pot micşora prin apărarea şi consolidarea taluzurilor şi prin diferite lucrări care duc la micşorarea permeabilităţii pentru apă a pereţilor canalelor.

Astfel se poate aplica tasarea pereţilor canalului, umezindu-l de la circa 10% la solurile uşoare, la circa 24% la solurile grele, din greutatea solului uscat. Pereţii canalelor se pot impermeabiliza cu un strat de argilă de circa 10 cm grosime, acoperit cu un strat de circa 25 cm de sol mai uşor, care nu crapă prin uscare. Combaterea pierderilor de apă se poate face şi prin colmatare, care constă în a introduce cu ajutorul curenţilor de infiltraţie, particule fine de argilă sau de mîl în porii sau crăpăturile solului. Se pot folosi, de asemenea, anumite substanţe higroscopice, cu bază de sodiu (NaCl, NaFl etc.), datorită cărora solul gonflează şi porozitatea se reduce.

Infiltraţia se reduce şi prin stabilizarea solului cu ajutorul lianţilor, cum sînt bitumul şi cimentul de Portland.

d) *Lucrările şi dispozitivele necesare funcţionării reţelei de irigaţie.* Pe reţeaua de irigaţie astfel de lucrări asigură circulaţia şi distribuirea apei la toate sectoarele irigate, în raport cu nevoile plantelor. Ele au rolul de a ajuta la reglarea debitelor şi a nivelurilor, la împărţirea debitelor, la traversarea diferitelor lucrări, la racordarea biefurilor sau a nivelelor canalelor.

— *Construcţii pentru reglarea debitelor şi a nivelelor.* Aici sînt cuprinse *stăvilarele de distribuţie, stăvilarele tubulare, vanetele* şi *stăvilarele transportabile.* Ele au rolul de a supraînălţa nivelul apei în canal şi după aceea de a evacua surplusul de apă.

Stăvilarele de distribuţie se fac din lemn, piatră, beton sau fier şi se aşază transversal pe albia unui rîu sau canal, avînd la fund un prag, iar în lături două pile sau culee. Sînt acţionate cu ajutorul unor obloane verticale mobile şi reglează nivelul apei în amonte sau debitul apei în aval (fig. 113 şi 114).

Stăvilarele tubulare sînt formate din tuburi de beton montate pe o fundaţie de beton de 10—12 cm grosime. Etanşeitatea se asigură printr-un strat de argilă

aşezat împrejurul tuburilor, pînă la fundaţie. Închiderea şi deschiderea stăvilarului se face prin montarea în amonte a unui cadru în care se poate mişca, în sus şi în jos, un oblon. În aval, pentru liniştirea apei care iese din conductă, se amenajează un bazin de liniştire (fig. 115).

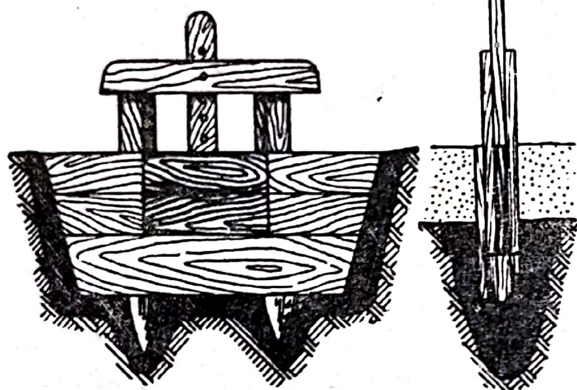


Fig. 113. Mic stăvilar instalat pe canal în debleu (după I. M. Gheorghiu — 1964).

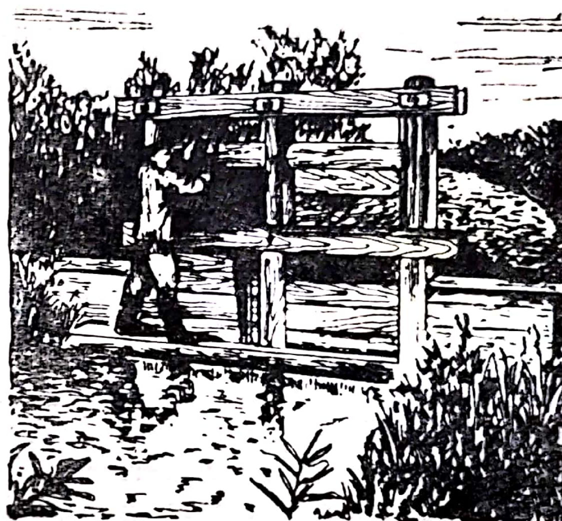


Fig. 114. Stăvilar de lemn pe un canal principal de irigaţie (după I. M. Gheorghiu — 1964).

Vanetele constau din tuburi din lemn sau beton îmbrăcate în argilă. Ele străbat diguleţul canalului, avînd în amonte un capac mobil şi asigură trecerea apei din canalul de distribuţie în parcele, sau din canalul permanent în cel provizoriu.

Stăvilarele transportabile se folosesc pentru închiderea şi dirijarea apei din canalele provizorii în rigolele şi în brazdele de udare (fig. 116).

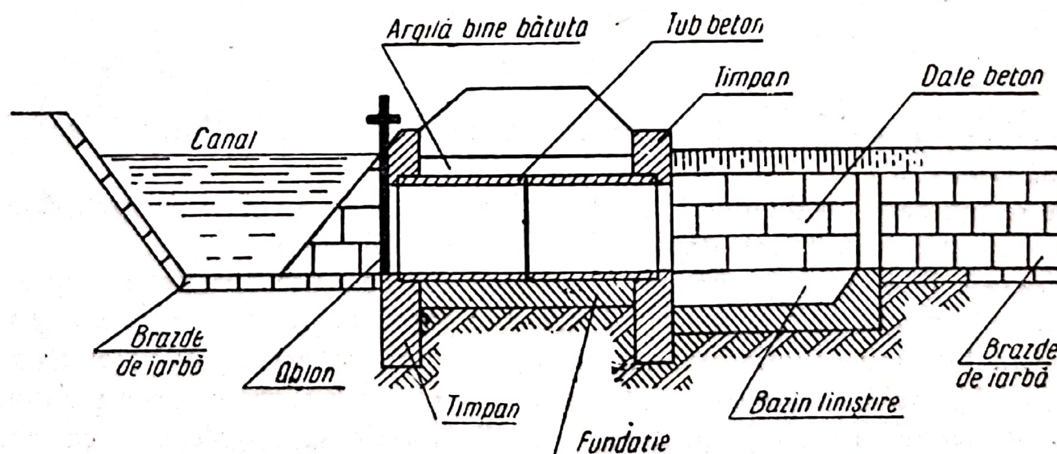


Fig. 115. Stăvilar tubular din beton (după I. M. Gheorghiu — 1964).

23—3691

Lucrările pentru împărţirea permanentă a debitelor. Cînd cantitatea de apă pe care trebuie s-o primească două gospodării diferă, se împarte secţiunea canalului prin panouri verticale, aşezate în amonte de punctul de distribuţie, începînd de la o distanţă de cel puţin 10 ori lăţimea canalului.

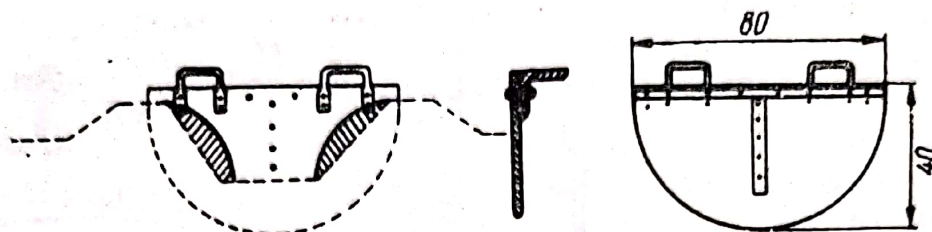


Fig. 116. Stăvilare transportabile din tablă de fier (după I. M. Gheorghiu — 1964).

Cînd două gospodării împart egal debitul unui rîu, atunci captarea, conducerea şi împărţirea apei se face după schema din figura 117.

— *Construcţii pentru traversarea diferitelor lucrări.* Astfel de construcţii sînt *tuburile de udare*, *sifoanele*, *jgheaburile mobile*, *conductele flexibile*, *apeductele* şi *podeţele*.

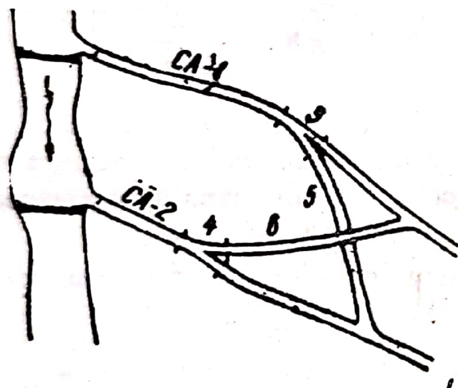


Fig. 117. Împărţirea automată şi egală a debitelor între două gospodării (după I. M. Gheorghiu — 1964).

Tuburile de udare conduc apa din canalul provizoriu într-o rigolă sau brazdă (fig. 118).

Ele se îngroapă în diguleţul canalului înainte de udare şi se dezgroapă după udare, spre a fi folosite mai departe, ceea ce constituie un neajuns.

Sifoanele înlătură acest neajuns, deoarece pot conduce apa pe deasupra sau pe dedesubtul obstacolelor sau lucrărilor. Ele pot fi *ridicătoare*, aşa cum se vede în figura 119, sau *coborîtoare*, acestea funcţionînd pe principiul vaselor comunicante, şi se folosesc pentru conducerea apei pe sub un drum sau alt obstacol. *Sifoanele mobile* servesc la dirijarea apei din canale sau rigole, sînt construite din material plastic, tablă, argilă etc., putînd fi confecţionate şi în gospodărie (fig. 120).

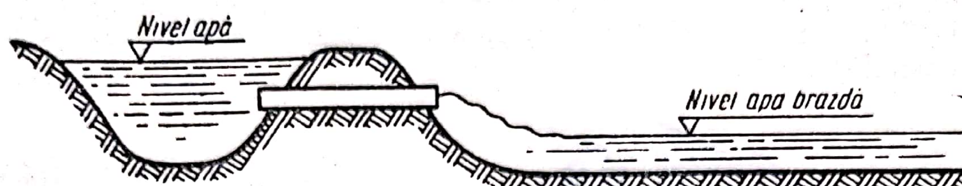


Fig. 118. Alimentarea brazdelor prin tub (după I. M. Gheorghiu — 1964).

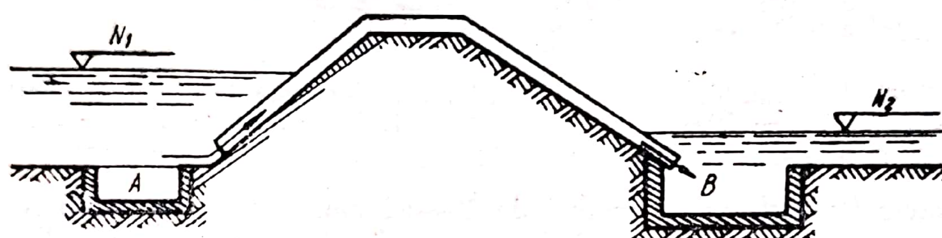


Fig. 119. Sifon ridicător:
A — puț decantare; *B* — puț amortizare (după I. M. Gheorghiu — 1964).



Fig. 120. Distribuirea apei pe rețeaua de irigație cu ajutorul sifoanelor mobile:
sus: derivarea apei din canalul distribuitor de sector în canalul provizoriu; jos: distribuirea apei din canalul provizoriu pe brazdele de udare (după I. M. Gheorghiu — 1964).

Jgheaburile mobile înlocuiesc rigolele pe reţeaua de irigaţie, au pînă la 30 cm lăţime şi 20 cm înălţime şi distribuie apa pe brazde sau fîşii, prin clape din lemn sau metal (fig. 121).

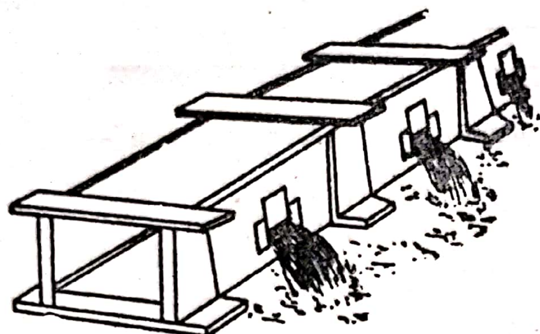


Fig. 121. Jgheab din lemn (după I. M. Gheorghiu — 1964).

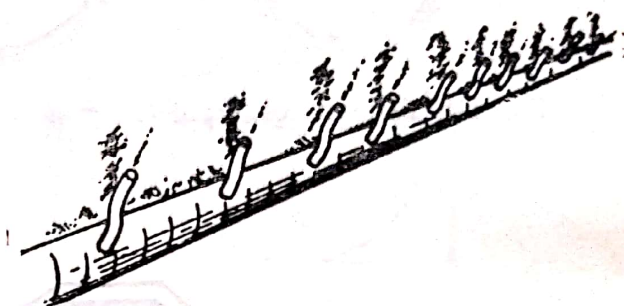


Fig. 122. Conductă flexibilă de udare (după I. M. Gheorghiu — 1964).

Conductele flexibile au diametrul de 20—60 cm, sînt foarte practice, avantajoase şi se folosesc pe orice fel de relief. Ele sînt confecţionate din pînză, cauciuc sau material plastic şi servesc la transportul şi distribuirea apei pe brazde, înlocuind canalele provizorii şi rigolele de udare (fig. 122).

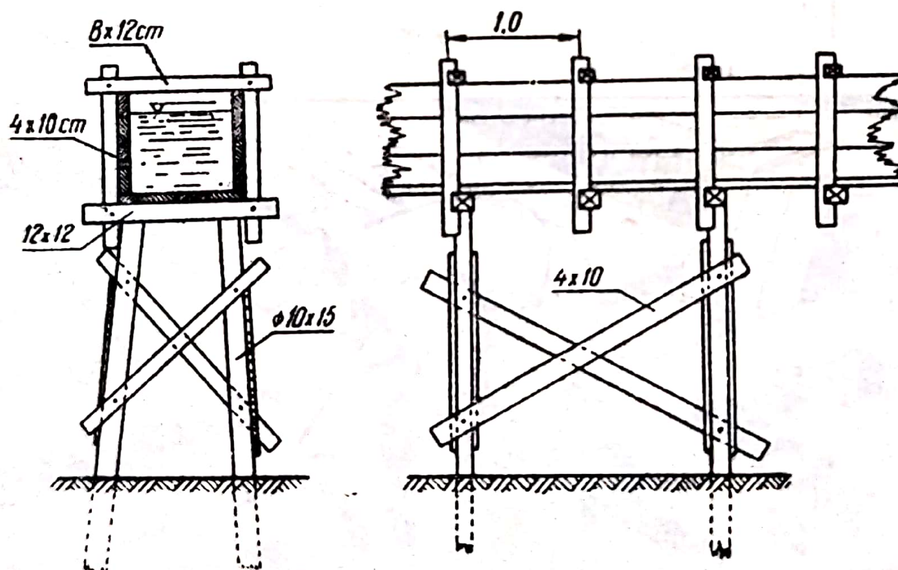


Fig. 123. Apeduct pe picior din lemn (după I. M. Gheorghiu — 1964).

Apeductele servesc pentru trecerea apei peste depresiuni, rîuri etc., de tipul podurilor formate din jgheaburi construite din lemn, beton, fier etc. (fig. 123 şi 124).

Podurile şi podeţele servesc pentru trecerea peste cursurile de apă, canale, drumuri etc.

Podeţul-stăvilar constă din îmbinarea în aceeaşi construcţie a unui podeţ şi a unui stăvilar (fig. 125).

— *Construcţiile pentru racordarea canalelor cu nivele diferite.* Astfel de construcţii sînt necesare atunci cînd canalele de irigaţie au fundul la cote diferite,

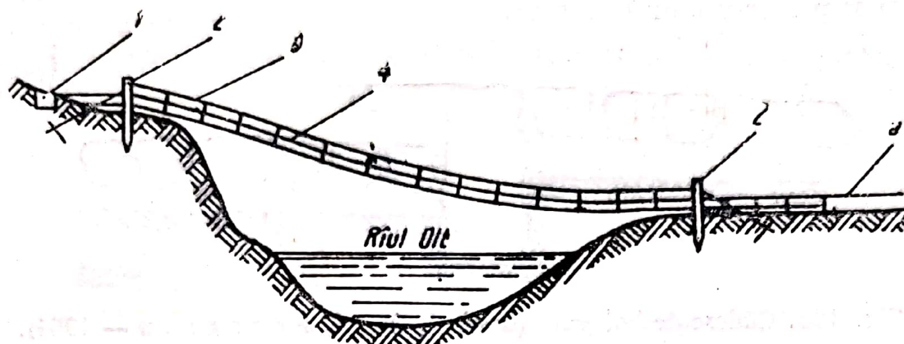


Fig. 124. Schema apeductului G.A.C. Romanul Nou:
1 — captare de izvoare; *2* — stîlpi puternic ancoraţi; *3* — cablu de oţel; *4* — conductă din tablă galvanizată; *5* — canal de irigaţie (după I. M. Gheorghiu — 1964).

care trebuie racordate spre a asigura continuitatea curgerii apei. În astfel de cazuri pot exista două situaţii principale :

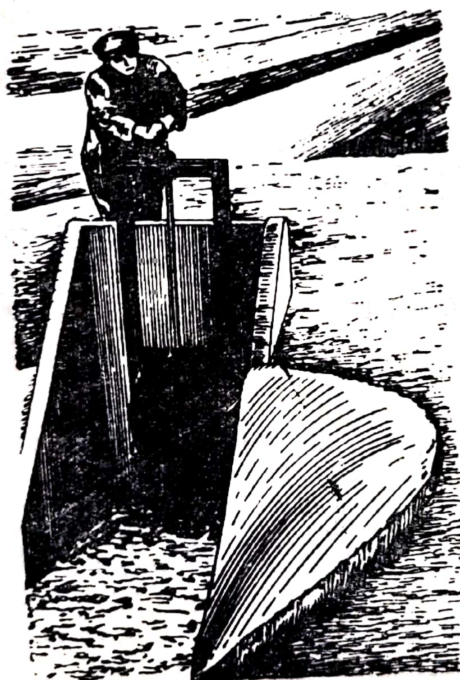


Fig. 125. Podeţ stăvilar tubular (după I. M. Gheorghiu — 1964).

Prima se întîlneşte cînd se racordează nivelele canalelor printr-un perete vertical, pe care apa cade din nivelul amonte în nivelul aval, folosindu-se diferite materiale de construcţie, în raport cu nivelul căderii : pentru bolovanii neconsolidaţi cu ciment, nivelul este de circa 0,10 m ; pentru nuiele şi fascine,

de 0,4—0,5 m ; pentru lemn, de 0,5—1,5 m ; pentru zidărie de piatră şi beton, de 0,5—2 m etc.

În figurile 126, 127, 128, 129, 130 sînt reprezentate diferite forme de căderi construite din materiale diferite.

În loc de căderi se pot folosi pantele forţate, cînd se racordează două nivele ale unui canal printr-o pantă forţată.

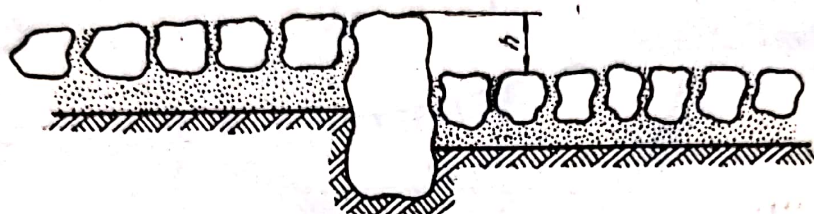


Fig. 126. Cădere de bolovani (după I. M. Gheorghiu — 1964).

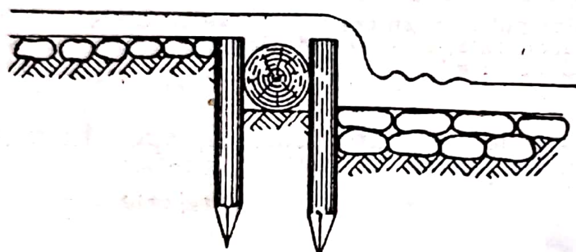


Fig. 127. Cădere din lemn şi piatră (după I. M. Gheorghiu — 1964).

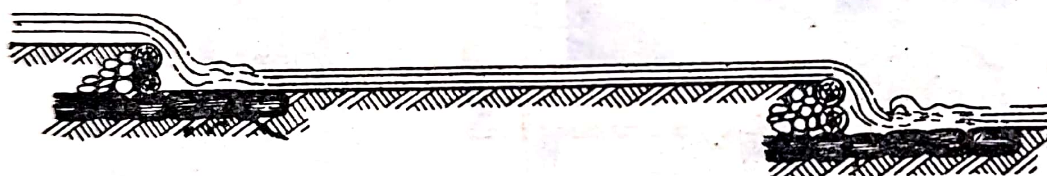


Fig. 128. Mici căderi din buşteni şi fascine (după I. M. Gheorghiu — 1964).

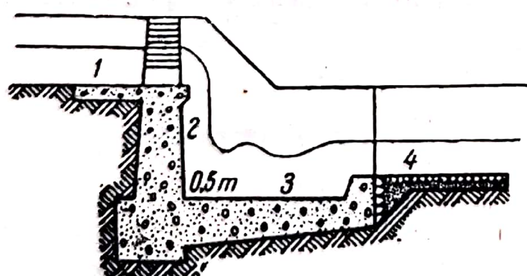


Fig. 129. Cădere din beton cu o singură treaptă:

1 — gura de intrare; *2* — căderea; *3* — disipatorul de energie; *4* — pereu de piatră (după I. M. Gheorghiu — 1964).

e) *Metodele de udare.* În raport cu condiţiile locale şi cu felul culturilor care se irigă se cunosc următoarele metode de irigare :

1) irigarea prin inundare sau submersiune ;
2) irigarea prin brazde ;

3) irigarea pe fîşii ;
4) irigarea prin revărsare sau circulaţie ;
5) irigarea prin aspersiune ;
6) irigarea subterană ;
7) irigarea combinată cu drenajul ;
8) irigarea cu ape uzate.

1) *Irigarea prin inundare* este specifică culturii orezului şi constă în inundarea parcelelor cu apă, care se infiltrează în pămînt total sau în parte. Pentru

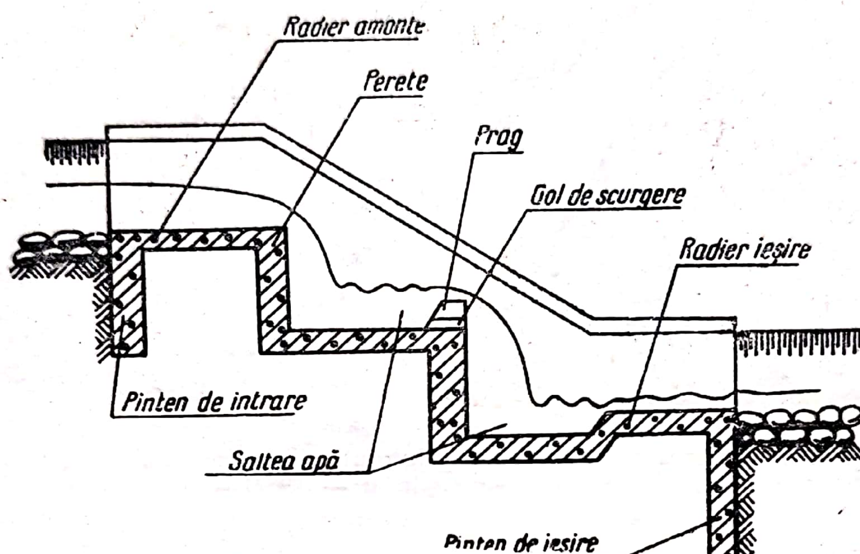


Fig. 130. Cădere consolidată din beton, cu mai multe trepte (după I. M. Gheorghiu — 1964).

irigat, terenul se împarte în parcele cu fundul orizontal, înconjurate de diguleţe care păstrează apa la aceeaşi înălţime pe toată parcela. Detaliile în această privinţă precum şi modul de amenajare a terenului se vor da în partea a treia, la cultura orezului.

2) *Irigarea prin brazde* se foloseşte mai ales la culturile semănate în rînduri rare, cum sînt porumbul, sfecla, cartofii, floarea-soarelui etc. Terenul se amenajează pentru irigat înainte de semănat, iar trasarea brazdelor se face înainte sau după semănat, cu ajutorul cultivatorului CPF-4 înzestrat cu corpuri de rariţă reglabile.

Pe pante pînă la 2% brazdele se fac în orice direcţie, ca şi rîndurile, iar pe pante mai mari se fac în direcţia curbelor de nivel.

Din canalele provizorii apa vine pe brazde prin sifoane, metoda cea mai bună (fig. 131), sau prin rigole de legătură (fig. 132), metodă mai puţin indicată. La prăşit, brazdele se distrug şi se refac din nou la udarea următoare. În raport cu textura solului, conturul de umezire pe brazde se vede din figura 133.

3) *Irigarea pe fîşii* se face prin introducerea pe teren a unui strat subţire de apă, care se scurge pe o fîşie de cîţiva metri între două diguleţe. Apa avansează încet şi umezeşte solul fără să rămînă în exces. Această metodă se foloseşte la

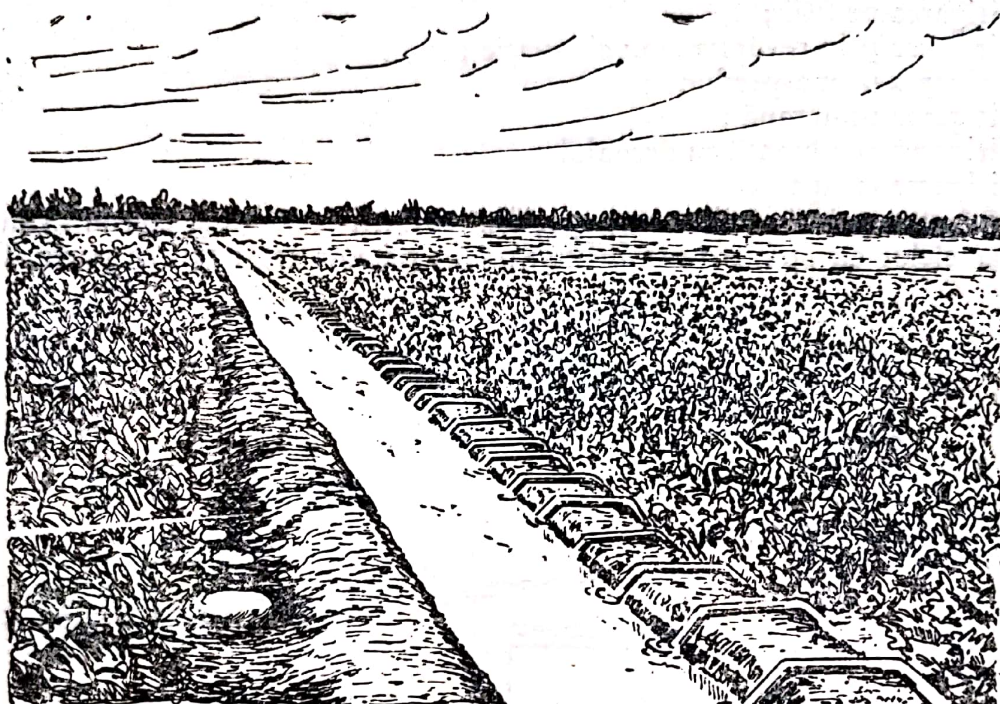


Fig. 131. Udarea pe brazde cu ajutorul sifoanelor mobile (după I. M. Gheorghiu — 1964).

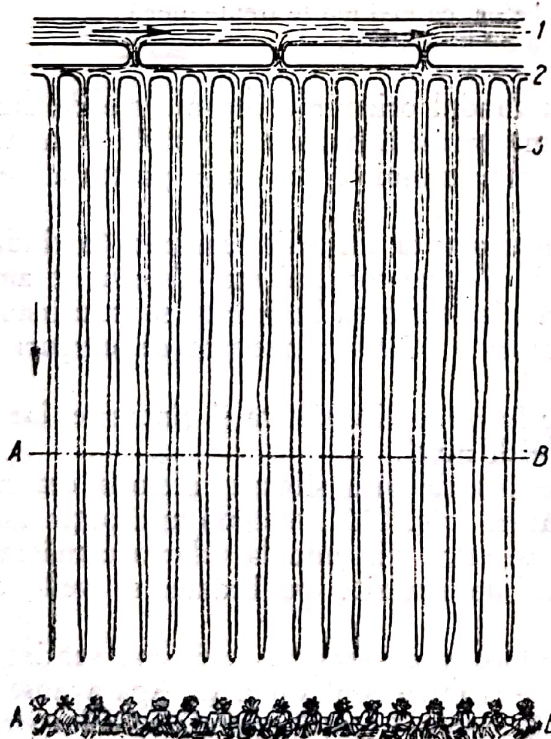


Fig. 132. Parcelă irigată prin infiltrație (brazde):

1 — canal provizoriu de irigație; *2* — rigole de legătură; *3* — brazdă (după I. M. Gheorghiu — 1964).

culturile semănate în rînduri obişnuite. Fîşiile se contureazā o datā cu semănatul, au circa 4 m lăţime, iar diguleţele de separare se fac o dată cu semănatul, folosindu-se un dispozitiv numit ridger (fig. 134).

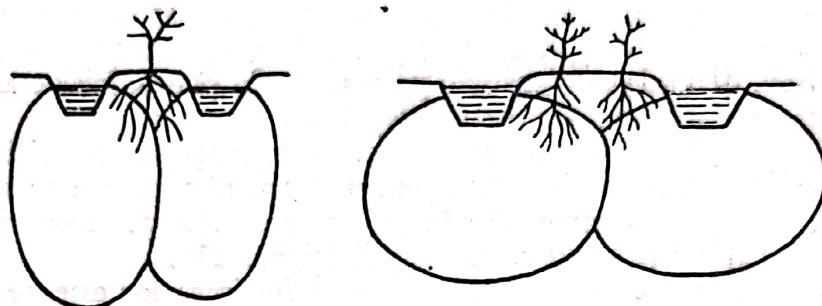


Fig. 133. Infiltrarea apei în brazdă: *stînga* — sol luto-nisipos; *dreapta* — sol luto-argilos (după I. M. G h e o r g h i u — 1964).

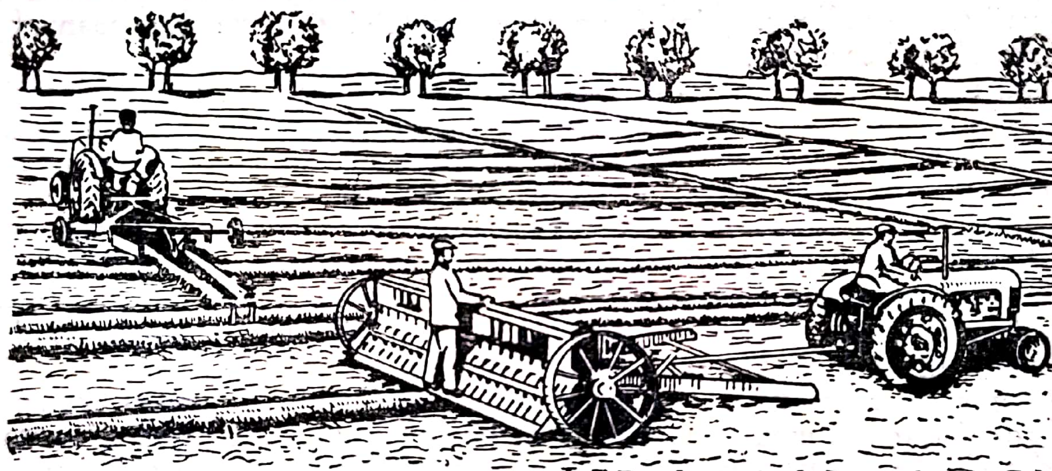


Fig. 134. Executarea fîşiilor cu ridgerul o dată cu semănatul şi a rigolelor cu plugul după semănat (după I. M. G h e o r g h i u — 1964).

Diguleţele au înălţimea de 15—20 cm, iar fîşiile au lungimea de 30—150 m, în raport cu panta şi permeabilitatea solului [24] (tabelul 83).

Tabelul 83

Lungimile fîşiilor de udare în metri

Permeabilitatea solului	Panta %		
	1,00—0,005	0,006—0,01	0,01—0,02
Mare	30—50	60— 80	80—100
Mijlocie	60—70	80—100	100—120
Mică	70—80	100—120	120—150

4) *Irigarea prin revărsare* sau *circulaţie.* Această metodă are o aplicaţie largă în ţara noastră pe pajiştile naturale şi se poate realiza prin rigole orizontale, prin rigole înclinate sau în spic, prin planuri înclinate şi în spinări.

Irigarea prin rigole orizontale se poate practica cu cele mai bune rezultate pe terenurile în pantă pînă la 10%. La munte însă, metoda are aplicaţii şi pe pante de 20% şi chiar mai mult. Ea constă în aducerea apei în partea superioară a pajiştei, de unde se distribuie prin rigole în pantă, iar de aici, în rigole orizontale, de unde se revarsă pe pantă (fig. 135).

Pe pajiştile care se irigă este necesar să se distrugă muşuroaiele de cîrtiţă, găurile de şobolani, coamele de cîrtiţă pentru ca apa să se scurgă cît mai uniform.

Irigarea prin rigole înclinate sau în spic se foloseşte pe terenurile cu pantă pînă la 6% şi se aplică potrivit cu schema din figura 136.

Rigolele de distribuţie se fac la 20—30 m, adîncimea lor este de 20—25 cm, iar rigolele de revărsare au lungimea şi depărtarea între ele de la 3 la 20 m. Pentru a omogeniza udarea şi dezvoltarea întregii pajişti este bine ca la 2—3 ani să se schimbe locul rigolelor de revărsare.

Rigolele se execută cu plugurile înzestrate cu două discuri paralele, care taie pajiştea în adîncime, iar întoarcerea stratului tăiat se face manual sau cu ajutorul unei cormane.

După udare, stratul întors se aşază în brazdă şi pajiştea rămîne încheiată.

5) *Irigarea prin aspersiune.* Metoda constă în pomparea apei sub presiune în aer, unde formează picături ca de ploaie care cad pe sol şi plante sub forma unei aripi (fig. 137).

Instalaţia are un grup *motopompă* care, printr-o *conductă de aspiraţie,* trage apa dintr-un canal sau rezervor şi o respinge în conducta principală. De aici apa trece în *conducta de distribuţie* sau aripa aspersoare, pe care se montează *aspersoarele* şi care distribuie apa pe sol sau pe plante. La capăt, conducta aspersoare este închisă cu un dop sau cap înfundat.

Motopompa cuprinde un *motor Diesel sau electric* şi o *pompă centrifugă,* care pot fi fixe sau mobile, la acţionarea pompei putîndu-se folosi şi tractorul. *Conductele* sînt *principale şi conducte aspersoare* sau *aripi aspersoare.* Cele principale alimentează cu apă aripile aspersoare. Pe aripile aspersoare se montează *aspersoarele* care funcţionează automat şi execută udarea sub presiune, printr-una sau mai multe duze după o rază de stropire. Debitul aspersorului se exprimă în litri pe secundă sau metri cubi pe oră.

Instalaţiile de aspersiune se folosesc la irigarea culturilor de cîmp, a viilor, livezilor şi pepinierelor pomicole şi viticole, la combaterea dăunătorilor şi a bolilor criptogamice, în lupta împotriva incendiilor, în alimentarea cu apă a diferitelor lucrări, la distribuţia îngrăşămintelor lichide etc.

6) *Irigarea subterană.* După această metodă, apa este distribuită la rădăcina plantelor printr-o *reţea de drenuri,* care pot fi : *din ceramică sau drenuri-cîrtiţă.* Drenurile din ceramică se montează în pămînt cu o pantă de 2%, sînt alimentate din canale deschise, de unde apa trece în drenuri prin gravitaţie, iar din drenuri, prin rosturi, apa trece în sol, la rădăcina plantelor (fig. 138).

La gura drenurilor se instalează cîte un filtru.

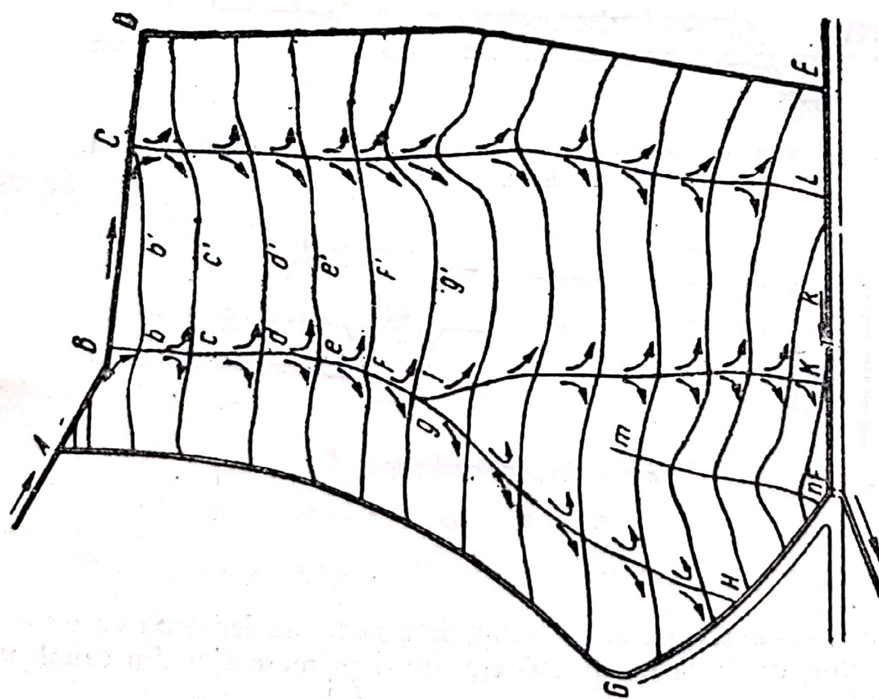


Fig. 135. Planul unei fîneţe irigate prin rigole orizontale:

ABCD — canal alimentare; *BIH*, *IK* şi *CL* — rigole de distribuţie; *bb'*, *cc'*, *dd'* etc. — rigole orizontale de revărsare; *AGF*, *DEF* — rigole de evacuare (după I. M. G h e o r g h i u — 1964).

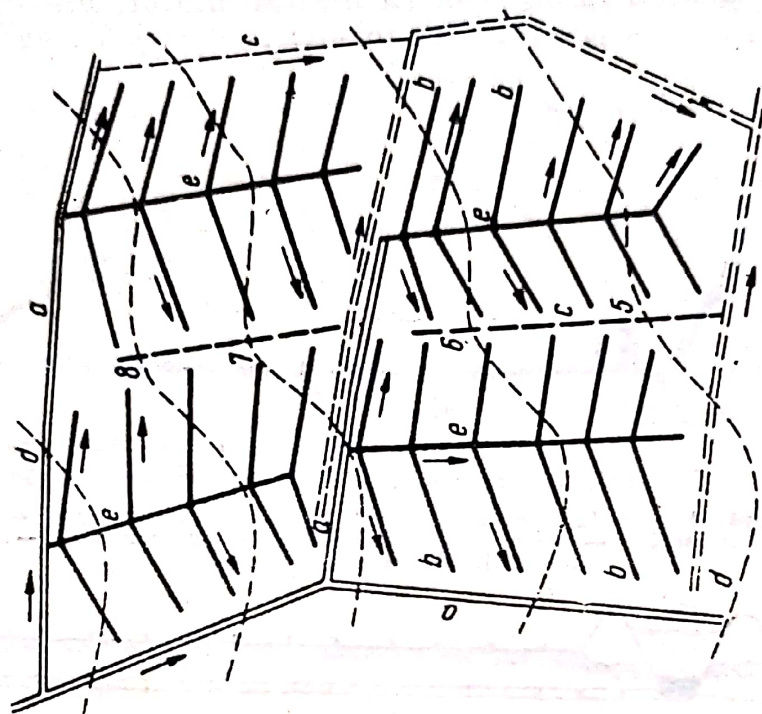


Fig. 136. Fîneaţa irigată cu rigole în spic:

a — reţea de alimentare; *b* — rigole de rezervă; *c* — reţea de evacuare; *d* — curbe de nivel; *e* — rigole de distribuţie (după I. M. G h e o r g h i u — 1964).

7) *Irigarea combinată cu drenajul.* La irigarea prin drenuri-cîrtiţă, reţeaua de irigaţie se face cu plugurile-cîrtiţă folosite la drenaj. Drenurile-cîrtiţă se

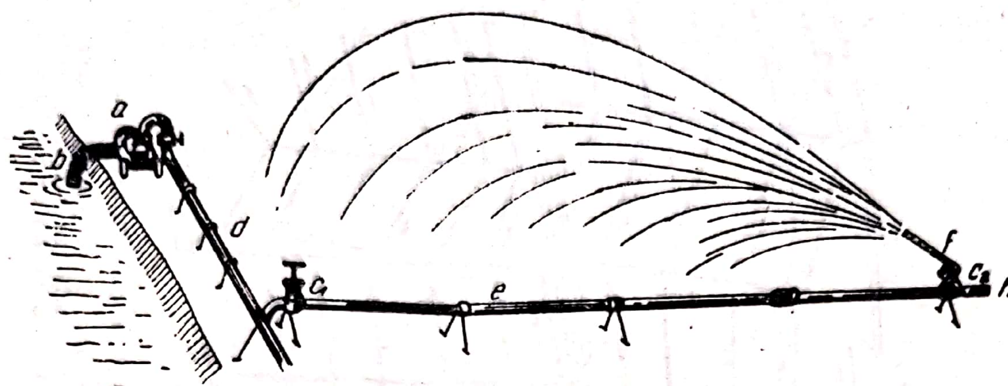


Fig. 137. Schema unei instalaţii de aspersiune

a — motopompă; *b* — conductă de aspiraţie; *d* — conductă principală; c_1 — vană de reglare; c_2 — hidranţi; *e* — conductă de distribuţie; *h* — cap înfundat; *f* — aspersor. (după I. M. Gheorghiu).

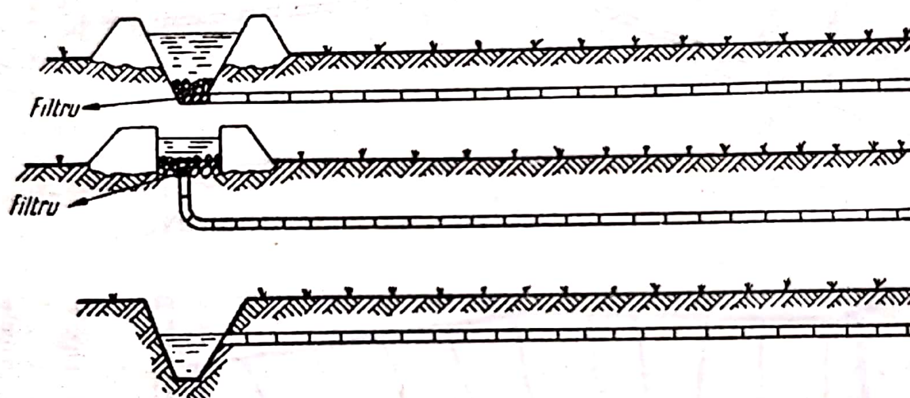


Fig. 138. Irigaţia subterană cu drenuri din ceramică (după I. M. Gheorghiu — 1964).

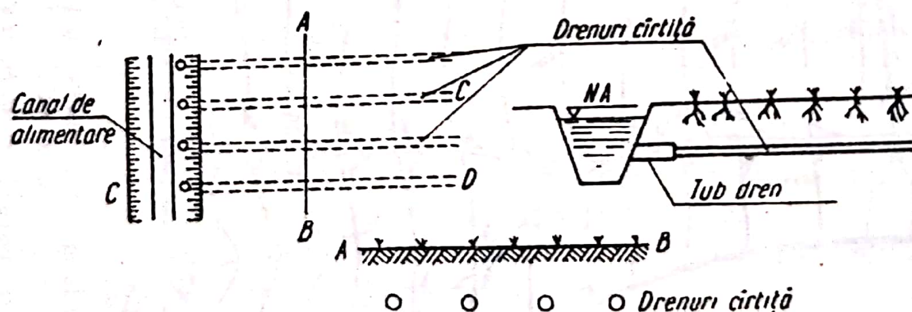


Fig. 139. Irigaţie cu drenuri-cîrtiţă (după I. M. Gheorghiu — 1964).

fac bine în solurile luto-argiloase şi suficient de umede, au legătură cu un canal de alimentare deschis, de unde încep a fi trasate şi primesc apa din canal, prin gravitaţie (fig. 139).

8) *Irigarea cu ape uzate.* Apele uzate provin din centrele populate şi industriale şi conţin cantităţi importante de azot, potasiu, fosfor, substanţe organice etc. dar şi microorganisme nevătămătoare sau vătămătoare.

Ele se pot folosi la irigaţie dacă se epurează şi dezinfectează pentru distrugerea microorganismelor şi se curăţă prin decantare de diferite suspensii. Apele Dîmboviţei, de pildă, care se folosesc de către unele gospodării agricole de stat şi cooperative agricole de producţie la irigat, sînt depozitate în bazine şi după decantare se folosesc la irigat.



Regimul de irigaţie la principalele culturi şi măsurile agrotehnice necesare vor fi arătate în partea a treia, *Fitotehnia*.

1. Antipov Karataev, I. N., *O korennom ulucişenii solonţovîh zemli kastanovoi i buroi zon*. Moskva, „Pocivovedenie", 7, 1954.
2. Berindei, M. ş.a., *Agrotehnica culturii cartofului*. Referat de sinteză. Bucureşti, 1963.
3. Berindei, M. ş.a., *Sistemul de lucrări ale solului şi folosirea raţională a îngrăşămintelor la cultura cartofului*. În: „Probleme agricole", Bucureşti, nr. 6, 1963.
4. Bontea, V. şi alţii, *Sfecla-de-zahăr*. Bucureşti, Editura agrosilvică, 1960.
5. Buia, Al., *Cuscutele României*. Cluj, Tipografia Cartea Românească, 1939.
6. Cerkasov, A. A., *Amelioraţii şi alimentări cu apă în agricultură*. Bucureşti, Editura agrosilvică, 1954.
7. Cijevski, M. G. i dr., *Obşcee Zemledelie*. Moskva, „G.I.S.L.", 1957.
8. Cijevski, M. G. i dr., *Zemledelie s osnovami pocivovedenia*. „Gossudarstvennoe izdatelstvo selskohozeaistvennoi literaturî", Moskva, 1953.
9. Chirilei, H., Puşcaş, N. ş.a., *Manual de fiziologia plantelor*, Bucureşti, Litografia şi tipografia învăţămîntului, 1957.
10. Coculescu, Gr., *Sistemul de îngrăşare la grîul de toamnă*. În: „Probleme agricole", Bucureşti, nr. 10, 1962.
11. Comarnescu, V., Berindei, M., *Cercetări privind muşuroitul cartofului în diferite regiuni ale ţării*. În: „Probleme agricole", nr. 7, 1953.
12. Davidescu, D., *Agrochimia*. Bucureşti, Editura agrosilvică, 1963.
13. Davidescu, D., Davidescu, E., *Îndrumător pentru folosirea îngrăşămintelor şi amendamentelor*. Bucureşti, Editura agrosilvică, 1963.
14. Dimancea, Şt., *Curs de agricultură generală*. Institutul agronomic „N. Bălcescu", Bucureşti, Ed. a II-a, 1961.
15. Dimancea, Şt. ş.a., *Ştiinţe agricole*. Bucureşti, Editura didactică şi pedagogică, 1957.
16. Dimancea, Şt., Budoi, I., *Eficacitatea arăturii adînci cu plugul cu şi fără antetrupiţă asupra producţiei de porumb HD-206 pe solul brun-roşcat de pădure — IANB*. Referat, sesiunea ştiinţifică IANB, 1962.
17. Dimancea, Şt., Budoi, I., *Influenţa arăturilor la diferite adîncimi pe fond uniform îngrăşat asupra porumbului HD-206 pe solul brun-roşcat de pădure IANB*. Referat, sesiunea ştiinţifică IANB, 1963.
18. Dimancea, Şt. ş.a., *Influenţa tăvălugitului asupra producţiei de orz de primăvară pe solul brun-roşcat de pădure (Băneasa)*. Referat, sesiunea ştiinţifică IANB, 1962.

19. Dimancea, Şt. ş.a., *Eficienţa unor metode de lucrare a solului după porumb pentru semănatul grîului de toamnă pe solul brun-roşcat de pădure şi cernoziom ciocolatiu.* Referat, „Lucrări ştiinţifice" IANB, Seria B. Bucureşti, Editura agrosilvică, 1963.
20. Dimancea, Şt. ş.a., *Influenţa lucrărilor solului în primăvară asupra grîului de toamnă pe solul brun-roşcat de pădure de la Săftica şi cernoziom ciocolatiu de la G.A.S. Ivăneşti.* Referat, sesiunea ştiinţifică IANB, 1962.
21. Dimancea, Şt. ş.a., *Influenţa tăvălugirii la semănat asupra producţiei de ovăz pe solul brun-roşcat de pădure (Băneasa).* Referat, sesiunea ştiinţifică, IANB, 1962.
22. Egërszegi, S., *Îmbunătăţirea radicală a solurilor nisipoase friabile.* În: „Revista internaţională pentru agricultură", Bucureşti, nr. 1, 1957.
23. Fedorov, V. M., *Microbiologia solului.* Bucureşti, Editura agrosilvică 1957.
24. Gheorghiu, I. M., *Îmbunătăţiri funciare.* Bucureşti, Editura didactică şi pedagogică, 1964.
25. Gheorghiu, M., Drăgan, Gh. ş.a., *Experienţe de mecanizare a porumbului dublu hibrid.* În: *Experienţe cu porumb dublu hibrid,* 1957. Bucureşti, Editura agrosilvică 1958.
26. Giosan, N., *Caracterizarea agrobiologică a soiurilor de grîu şi agrotehnica lor în lumina noilor rezultate experimentale.* În: „Probleme agricole", Bucureşti, nr. 10, 1963.
27. Giosan, N., *Comportarea celor mai valoroşi hibrizi dubli de porumb şi agrotehnica lor în lumina noilor rezultate experimentale.* Referat prezentat la Consfătuirea republicană privind cultura porumbului din 29.I.1964, Bucureşti.
28. Giosan, N., *Rezultatele cercetărilor din perioada 1957—1962 cu privire la cultura porumbului dublu hibrid în R.P.R.* În: „Probleme agricole", Bucureşti, nr. 4, 1963.
29. Hulpoi, N., Buzdugan, I. ş.a., *Experienţe cu porumb, cartofi şi grîu în incinta îndiguită Brăila—Dunăre—Siret.* „Lucrări ştiinţifice". Institutul Agronomic „Ion Ionescu de la Brad", Iaşi, 1959.
30. Ionescu Siseşti, Gh., *Buruienile şi combaterea lor.* Bucureşti, Editura agrosilvică, 1955.
31. Ionescu Siseşti, V., Olteanu, Gh., *Studiul măsurilor agrotehnice ale sfeclei-de-zahăr neirigată şi irigată.* Referat nepublicat, 1960.
32. Koliasev, F. E., Belskaia, N. A., *Primenenie- katkov v zemledelii.* Leningrad, Lenizdat, 1955.
33. Kott, S. A., *Sornîe rastenia i merî borbî s nimi.* Moskva, Selhozghiz, 1955.
34. Lîsenko, T. D., *Agrobiologia.* Bucureşti, Editura de Stat, 1950.
35. Luca, Al. ş.a., *Combaterea eroziunii şi refacerea fertilităţii solului în podişul central moldovenesc.* În: „Probleme agricole", Bucureşti, nr. 8, 1963.
36. Maxim, I., Ciobanu, Fl. ş.a., *Metode de punerea în cultură a nisipurilor din R.P.R.* Bucureşti, Editura agrosilvică, 1961.

37. Mărgineanu, T., Ciorlăuş, A. ş. a., *Contribuţii privind rotaţia plantelor de cultură în condiţiile cernoziomurilor din silvostepa Transilvaniei*. În : „Probleme agricole". Bucureşti, nr. 7, 1963.
38. Melnikov, N. M., Bascacov, I. A., *Himiceskie sredstva borbî s sornoi rastitelnostiu i stimuliatorî rosta rasteni*. Moskva, „Uspehi himii", nr. 2, vol. XXIII, 1954.
39. Mitscherlich, E. A., *Bodenkunde — für Landwirte, Forstwirte und Gärtner — in Pflantzen physiologischer Ausrichtung und Auswertung*. Paul Parey, Berlin und Hamburg, 1954.
40. Mosolov, V. P., *Agrotehnica*. Bucureşti, Editura de Stat, 1952.
41. Moţoc, M., *Eroziunea solului pe terenurile agricole şi combaterea ei*. Bucureşti, Editura agrosilvică, 1963.
42. Mureşan, T., Stănescu, Z., *Mijloace pentru sporirea producţiei de zahăr în R.P.R.* Referat. Consfătuirea pe ţară privind cultura sfeclei-de-zahăr şi sporirea producţiei de zahăr în R.P.R., februarie 1964.
43. Mureşan, T., *Rezultatele cercetărilor ştiinţifice privind comportarea soiurilor de grîu şi agrotehnica lor*. Referat. Consfătuirea Secţiei de cereale şi plante tehnice. C.S.A., Bucureşti, 1965.
44. Nesterenko, I. S. *Borba s rozovîm osotom metodom istoşcenia*. Moskva, „Sovetskaia agronomiia", nr. 7, 1950.
45. Obrejanu, Gr. ş. a., *Consideraţiuni privind procesul de salinizare secundară şi de ameliorare a unor terenuri salinizate sub orezăriile din lunca Dunării*. În : „Probleme de pedologie". Bucureşti, Editura Academiei R.P.R., 1958.
46. Obrejanu, Gr. ş. a., *Solurile sărăturoase din R.P.R. şi problemele ameliorării lor*. În : „Revista internaţională pentru agricultură". Bucureşti, nr. 4, 1959.
47. Prettenhoffer, I., *Metode pentru ameliorarea solurilor sărăturoase aflate dincolo de Tisa*. În : „Revista internaţională pentru agricultură". Bucureşti, nr. 2, 1959.
48. Safta, I., Zăvoi, A., *Influenţa îngrăşămintelor chimice asupra producţiei pepenilor furajeri pe nisipurile de la Tîmbureşti*. În : „Lucrări ştiinţifice", IATV, Craiova, 1960.
49. Sambur, G. N., *K voprosu o korennom ulucişenii solonţov suhoi stepi Ukrainskaia S.S.R.* Moskva, „Pocivovedenie", nr. 7, 1954.
50. Simionescu, I., Iuraşcu, C. ş. a., *Influenţa diferitelor metode de semănat porumbul pe pante asupra eroziunii solului*. În : „Analele ICAR", seria A. Vol. XXVIII, Bucureşti, 1960.
51. Simota, H., *Rezultate privind asolamentele cu diferite încărcături de porumb şi grîu*. Referat, ICCPT, Bucureşti, 1962.

52. Siniaghin, I. I., Trepacev, E. P., *Sozdadim postoiannîe uciastki dlia kukuruzî*. Moskva, „Kukuruza", nr. 1, 1960.
53. Skvorţov, I. M., *Obşcee Zemledelie*. Moskva, „Selhozghiz", 1948.
54. Sokolov, N. S., *Obşcee Zemledelie*. Moskva, „Selhozghiz", 1938.
55. Staicu, Ir., *Experienţe cu lucrări de pregătire a solului*. În : *Experienţe cu porumbul dublu hibrid, 1958*. Bucureşti, Editura agrosilvică, 1959.

56. Staicu, Ir., *Experiențe cu lucrări de pregătire a solului și de îngrijire a culturilor de porumb.* În: *Experiențe cu porumbul dublu hibrid,* 1959, București, Editura agrosilvică, 1960.
57. Staicu, Ir., *Rotația și lucrările solului în cultura porumbului dublu hibrid.* În: *Experiențe cu porumbul dublu hibrid,* 1962. București, Editura agrosilvică, 1963.
58. Șarpe, N., *Contribuții la studiul reducerii lucrărilor din cultura porumbului prin folosirea Atrazinului.* Referat, sesiunea 1964, ICCA, București.
59. Timaru, Gh. ș.a., *Rezultate experimentale privind cultura porumbului pe terenuri în pantă în regiunea Iași.* În: „Probleme agricole", nr. 2, 1962.
60. Tomoroga, P., Simota, H., *Lucrările de pregătire a solului în vară în condițiile pedoclimatice din regiunea Dobrogea.* În: „Probleme agricole". București, nr. 7, 1963.
61. Tumanov, I. I., *Izucenie morozostoicosti rastenii.* Moskva, „Selhozghiz", 1931.
62. Ușovschi, B. N., Linnik, E. F., *Iz opîta bessmennoi culturî kukuruza v SȘA,* Moskva, „Kukuruza", nr. 3, 1960.
63. Verbin, A. A. ș.a., *Zemledelie.* Moskva, Selhozghiz, ed. a II-a, 1958.
64. Viliams, V. R., *Pedologia,* București, Editura agrosilvică, 1954.
65. Zaharcenco, I. G., Tirojenco, G. S. ș. a., *O vlianii bessmennîh cultur na plodorodie pocivî.* Moskva, „Pocivovedenie", nr. 7, 1962.
66. Zahariadi, C., *Combaterea buruienilor prin metode chimice.* În: „Probleme agricole". București, nr. 1, 1955.
67. Zahariadi, C., *Combaterea buruienilor prin mijloace chimice.* În: „Porumbul", studiu monografic. București, Editura Academiei R.P.R., 1957.
68. Zahariadi, C. ș.a., *Combaterea rapiței sălbatice (Sinapis arvensis) prin erbicide în culturile de leguminoase.* În: „Comunicările Academiei R.P.R.", Tom. III, București, nr. 1—2, 1953.
69. Zaslavski, M. N., *Zemledelie na sklonah v Moldavskoi S.S.R.* Moskva, „Zemledelie", nr. 2, 1963.

III. FITOTEHNIA

OBIECTUL FITOTEHNIEI

Prin fitotehnie se înţelege ştiinţa care se ocupă cu elaborarea metodelor de cultură a plantelor de cîmp sau de mare cultură, pentru obţinerea de recolte ridicate cantitativ şi calitativ, cu cheltuieli minime de muncă şi mijloace materiale.

În sensul mai larg însă, prin fitotehnie se înţelege ştiinţa care se ocupă cu cultura tuturor plantelor care formează baza producţiei agricole vegetale, adică culturile de cîmp, legume, pomi, vie, plante de nutreţ.

Termenul de *fitotehnie* s-a format din cuvintele greceşti *phyton*, care înseamnă plantă, şi *tehni*, care înseamnă artă, ştiinţă.

Numărul de plante cultivate astăzi în cîmp trece de nouăzeci. Dintre ele ne vom ocupa de acelea care prezintă importanţă mai mare pentru ţara noastră şi pe care le vom grupa astfel : 1. Cereale. 2. Leguminoase pentru boabe. 3. Plante uleioase. 4. Plante textile. 5. Plante rădăcinoase şi cu tuberculi. 6. Plante narcotice, aromatice şi medicinale. 7. Plante de nutreţ.

În afară de aceste grupe, vom trata şi despre pajiştile naturale, sub raportul îngrijirii şi folosirii lor raţionale, deoarece ele reprezintă o importantă sursă de furaje pentru dezvoltarea creşterii animalelor.

CEREALELE

A. CARACTERIZAREA GENERALĂ A CEREALELOR

Cerealele au o mare importanță economică atît pe glob, cît și în țara noastră. Producția principală a cerealelor o constituie boabele, iar cea secundară paiele și pleava. La porumb, producția secundară o constituie strujenii și pănușele.

În agricultura mondială, cerealele se cultivă pe circa 660 milioane ha, din care grîul ocupă peste 30% din suprafață, orezul 18%, porumbul peste 16%, secara 4,4%, iar orzul, ovăzul, sorgul, meiul și alte cereale circa 30%.

În țara noastră, din cele peste 10 milioane ha arabile, cerealele ocupă circa 75%, din care grîul și porumbul circa 70%.

În lumina Documentelor Congresului al IX-lea al P.C.R., în producția vegetală, unul din obiectivele principale pentru perioada 1966—1970 rămîne în continuare creșterea producției de cereale, în special de grîu și porumb.

1. Însușirile morfologice

Sistemul radicular al cerealelor, în afară de hrișcă, este fasciculat. Peste 65% din rădăcini se dezvoltă pînă la circa 25 cm adîncime, iar restul mai adînc.

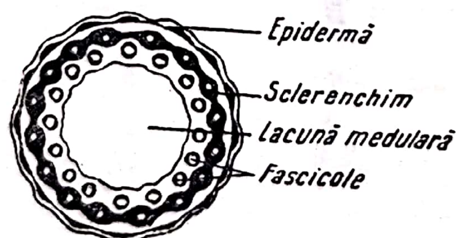


Fig. 140. Secțiune transversală prin paiul de grîu (schemă) (după N. Săulescu, 1947).

Tulpina este un pai, are formă cilindrică, cu noduri și 5—7 internoduri, este goală la mijloc, în afară de porumb, sorg și ultimul internod la grîul „durum" *(Triticum durum)* care este plin cu un parenchim spongios sau măduvă (fig. 140).

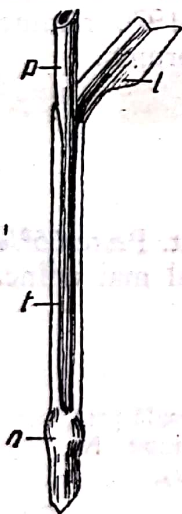
Frunzele sînt lanceolate şi compuse fiecare dintr-un nod, teacă sau vagină, limb, ligulă şi urechiuşe (fig. 141).

Ele sînt dispuse altern şi pornesc cîte una de la fiecare nod. Teaca porneşte de la nod, înconjură internodul pe care-l protejează în timpul creşterii, teaca ultimei frunze protejînd şi inflorescenţa în curs de formare. Limbul este lung, îngust, avînd nervurile paralele, iar mărimea lui depinde de specie, soi şi condiţiile de mediu. Urechiuşele sau pintenii se dezvoltă numai la unele cereale, iar ligula reprezintă o prelungire membranoasă a feţei interioare a tecii (fig. 142).

Inflorescenţa este un spic la grîu, secară şi orz, un panicul la mei, sorg, orez şi ovăz, iar la porumb inflorescenţa masculă (moţul) este un panicul şi cea femelă (ştiuletele) un spic modificat.

Fig. 141. Segment de pai de grîu: o secţiune din teaca frunzei a fost scoasă în sens longitudinal:

p — pai; *l* — limbă; *t* — teacă; *n* — nod (după N. Săulescu — Fitotehnia, 1947).



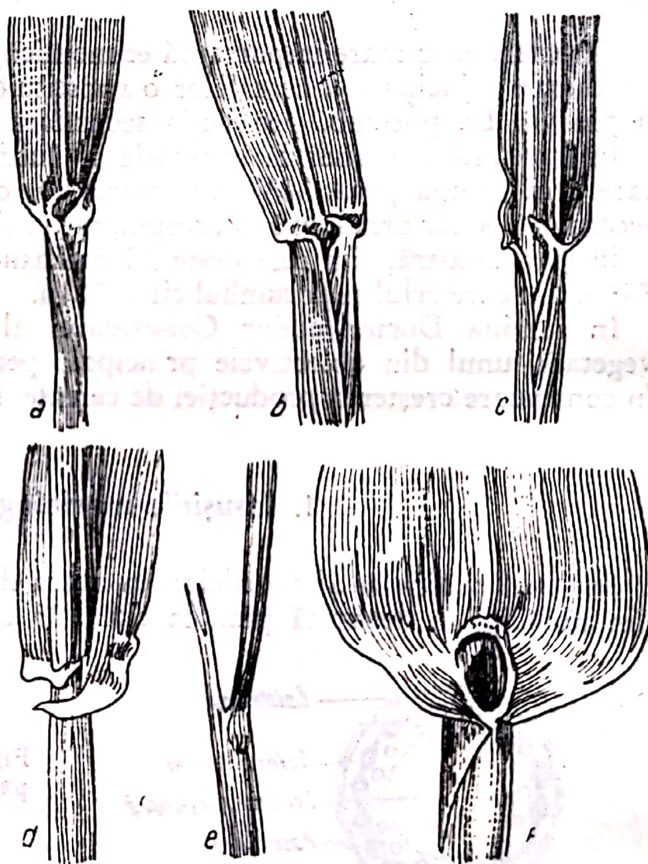


Fig. 142. Urechiuşele şi ligula de cereale:

a — ovăzul; *b* — secara; *c* — grîul; *d* — orzul; *e* — orezul; *f* — porumbul (după Zamfirescu N. şi colab. — 1965).

Spicul este format dintr-un ax sau rahis, alcătuit dintr-o serie de segmente de călcîiele cărora sînt prinse spiculeţele.

Fiecare spiculeţ are două glume, una superioară şi alta inferioară, iar în interior una sau mai multe flori : la orz şi orez o singură floare, la secară trei

flori din care una rudimentară nu se dezvoltă, la ovăz două-trei flori, la grîu trei-cinci flori (fig. 143).

Fiecare floare are două palei, una externă sau inferioară, alta internă sau superioară, două lodicule la baza paleii inferioare, ca nişte umflături, trei



Fig. 143. Spiculeţ şi floare de grîu:
a, a' — un spiculeţ cu trei flori; *b, b'* — o floare (după N. Săulescu — Fitotehnia 1947).

stamine (la orez şase), un ovar cu stil şi două stigmate păroase. Paleea inferioară acoperă bobul pe partea dorsală şi se prelungeşte printr-o aristă, la soiurile aristate, sau printr-un colţişor la soiurile nearistate.

Fecundaţia este autogamă (autofecundare) la grîu, orz, ovăz şi mei, adică ovulul este fecundat de polenul aceleiaşi flori, şi alogamă la secară şi porumb, cînd ovulul este fecundat de polenul altor flori.

Fructul, numit obişnuit bob, este o cariopsă la care sămînţa este concrescută pe pereţii ovarului. La unele cereale (mei, orez şi, de obicei, la orz şi ovăz) cariopsa este strîns acoperită cu palei. La grîu, secara şi formele golaşe de orz şi ovăz, fructul se desface de palei. În figura 144 se arată structura bobului de cereale care cuprinde : coaja cu şase straturi ; endospermul format din stratul (la orz mai multe) cu aleutronă, bogat în proteine şi grăsimi, şi endospermul propriu-zis, care conţine amidon şi substanţe proteice, mai puţine în interior şi mai multe spre exterior ; embrionul format din plantulă (cu muguraşi, tulpiniţă şi radiculă), cotiledon (scutelum) şi epiblast (rudiment din al doilea cotiledon). La grîu endospermul reprezintă 86%, coaja 12,5%, iar embrionul 1,5%.

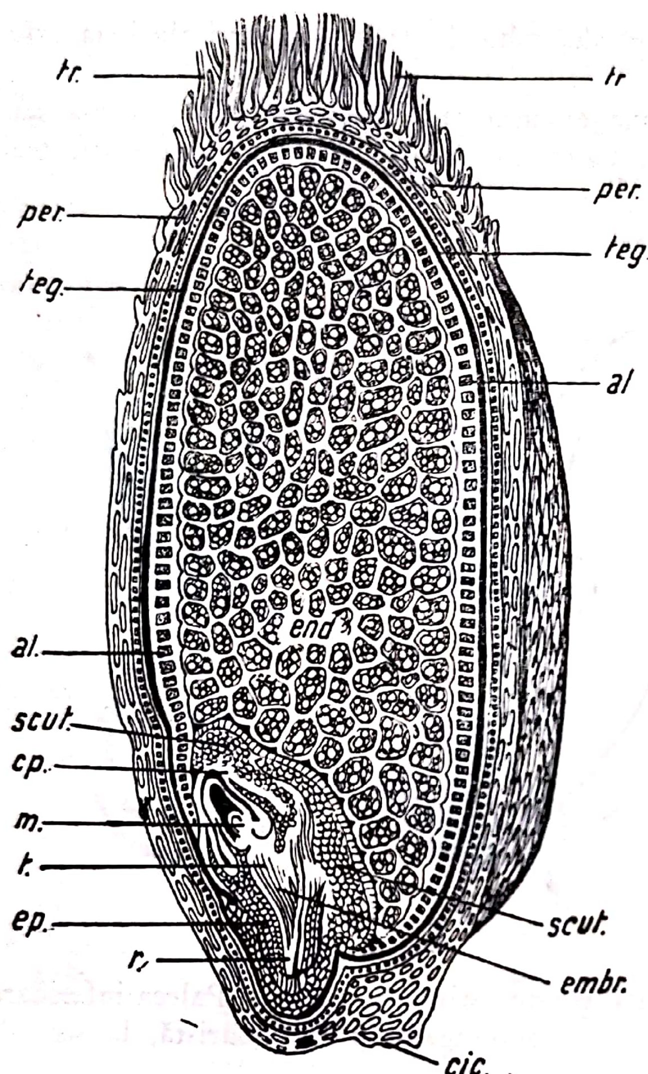


Fig. 144. Secţiune longitudinală într-un bob (cariopsă) de grîu:

per. — pericarp; *tr.* — peri la extremitatea cariopsei; *cic.* — cicatricea de la baza cariopsei; *teg.* — tegumentul seminal; *al.* — stratul de aleuronă; *end.* — endosperm. La stînga jos, embrionul: scut, cotiledon; *t.* — tulpiniţă; *m.* — muguraş (gemula); *cp.* — coleoptila; *r.* — radicula; *ep* — epiblast (după N. Săulescu — Fitotehnia 1947).

Compoziţia chimică a boabelor de cereale diferă în raport cu specia (tabelul 84).

De la aceste valori medii pot fi oarecare abateri sub influenţa climei, solului şi a măsurilor agrotehnice.

Tabelul 84

Compoziţia chimică a boabelor de cereale (Iakuşkin, 1951)

Planta	Apă %	Substanţe minerale %	Albumină brută %	Celuloză %	Substanţe extractive neazotate %	Grăsimi brute %
Grîu	13,6	1,7	16,8	2,0	63,8	2,0
Secară	13,5	1,6	12,2	2,0	69,1	1,6
Orz	13,0	2,8	12,0	5,5	64,6	2,1
Ovăz	14,0	3,5	11,4	11,4	55,7	4,5
Porumb	12,5	1,4	10,6	2,0	69,2	4,3
Mei	13,0	3,6	11,3	8,9	59,0	3,8
Orez nedecorticat	11,9	5,7	7,9	9,9	62,4	2,2

2. Fazele de vegetație la cereale

Germinarea sau încolțirea bobului de cereale începe cu umflarea lui în urma absorbirii apei. Datorită căldurii, aerului din sol (oxigenului) și a apei, substanțele insolubile din endosperm suferă transformări chimice devenind solubile și asimilabile de plantulă. La germinare apar mai întîi rădăcinile embrionare în număr caracteristic fiecărei specii (fig. 145).

După aceea apare tulpinița protejată de coleoptil, care se desface la suprafața pămîntului, iar din vîrful ei încep să apară frunzele normale. După circa

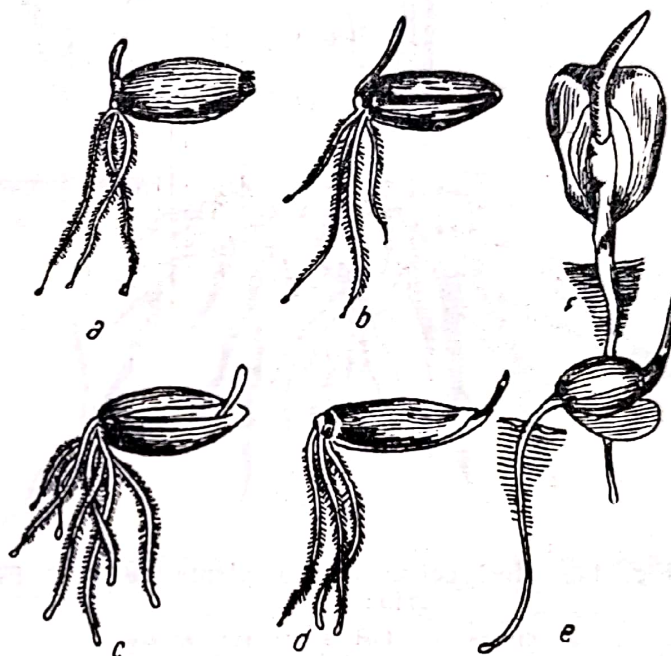


Fig. 145. Germinația la cereale:
a — grîu; b — secară; c — orz; d — ovăz; e — mei; f — porumb.

3 săptămîni apar și încep să se dezvolte rădăcinile coronare, secundare sau permanente, cînd rădăcinile embrionare în cele mai multe cazuri dispar, avînd loc înrădăcinarea plantei (fig. 146).

Înfrățirea la cereale este o ramificare pornită din nodurile aflate în pămînt aproape de suprafață (fig. 147). Însușirea de a înfrăți depinde de specia de cereale (orzul și orezul înfrățesc mai mult decît grîul și secara), de tipul de cereale (cerealele de toamnă înfrățesc mai mult decît cele de primăvară), de soi (soiurile de grîu productive înfrățesc mai puțin decît cele slab productive), de regimul de hrană, de spațiul de dezvoltare (cerealele semănate mai rar înfrățesc mai mult), de adîncimea semănatului (semănăturile făcute mai adînc înfrățesc mai puțin) și de alți factori (fig. 148).

Formarea paiului se bazează pe creșterea internodurilor în lungime. La început internodurile sînt scurte, lungimea lor fiind mai mică decît secțiunea transversală a tulpinii embrionare (fig. 149).

Treptat nodurile se reliefează, internodurile cresc și o dată cu aceasta pornește în creștere spicul embrionar.

Înspicatul și apariția paniculului reprezintă ieșirea spicului sau a paniculului din teaca ultimei frunze. După înspicare se poate prevedea în mare măsură diferențierile de soi și epoca recoltării.

Înfloritul la cele mai multe cereale începe imediat după înspicat ; la secară după 12—14 zile, iar la orz înainte de înspicare.

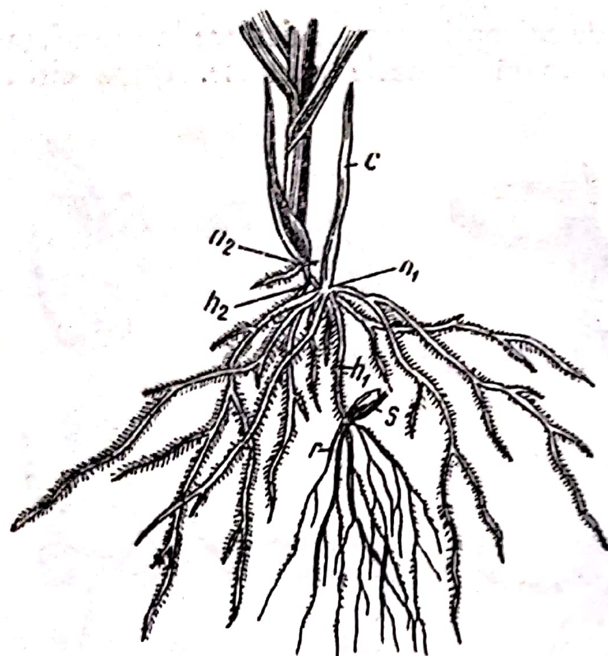


Fig. 146. Înrădăcinarea unei plante de grîu:

s — bobul, din care au fost supte substanțele de rezervă; r — rădăcini embrionare, pe cale să se usuce și numai pe alocuri prevăzute cu peri radiculari; h_1 și h_2 — tulpini subterane (hipocotile); n_1 și n_2 — nodul prim și nodul secund, prevăzute cu rădăcini coronare; c — coleoptila uscată (după N. Săulescu — Fitotehnia 1947).

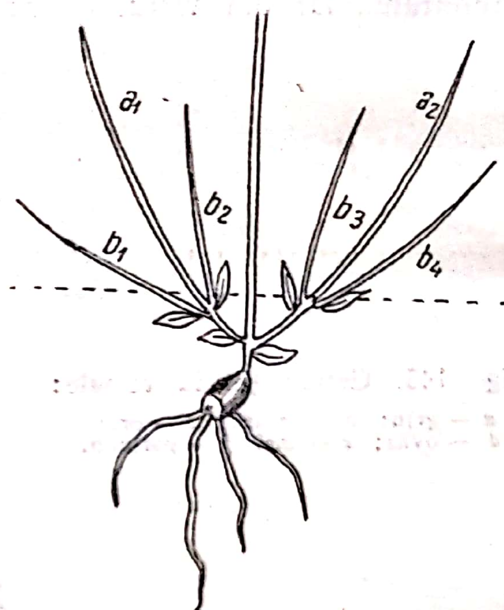


Fig. 147. Schema înfrățirii cerealelor (după Zamfirescu, și colab. 1965).

Coacerea sau maturitatea cerealelor are loc treptat, deosebindu-se trei faze : în lapte, în pîrgă și deplină. La coacerea în lapte boabele sînt verzi, mari, pline cu lichid lăptos și numai după uscare pot germina într-o proporție oarecare. Tulpinile și nodurile sînt verzi, iar frunzele de jos încep abia să se usuce. La coacerea în pîrgă sau galbenă paiul îngălbenește, cu excepția nodurilor superioare, boabele devin galbene începînd de pe partea de sus și dorsală. Conținutul este vîscos, moale ca ceara, se poate tăia cu unghia și acumularea de substanțe mai poate să se producă numai parțial. În această fază se recoltează cerealele cu secera, coasa sau cu secerătoarea.

La maturitatea deplină, boabele devin tari, planta este în întregime galbenă, boabele își micșorează volumul, ceea ce mărește pericolul de scuturare. Învelișul bobului devine mai subțire, se lipește mai tare de bob, ceea ce micșorează

cantitatea de făină şi sporeşte cantitatea de tărîţe. La începutul maturităţii depline cerealele se recoltează cu combina.

De la faza de coacere în lapte pînă la faza de coacere deplină procentul de apă scade astfel : în faza de lapte — 49,60%, în faza de pîrgă — 25,70%, la maturitatea deplină — circa 14,00%.

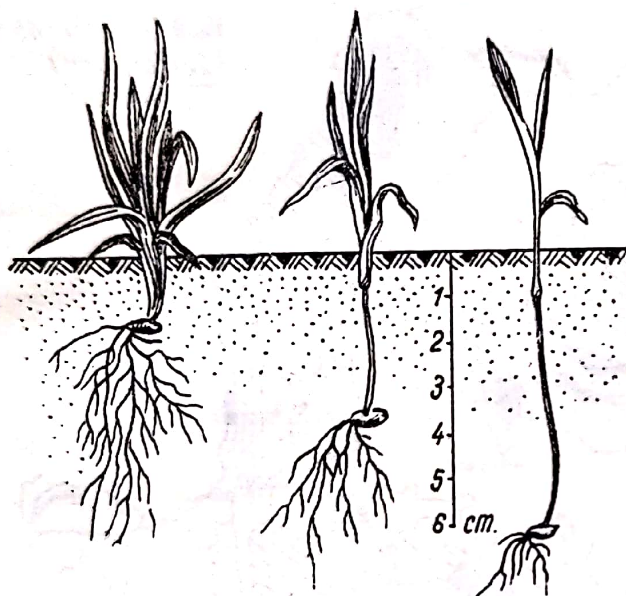
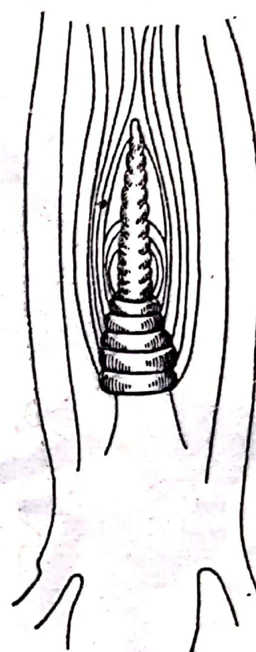


Fig. 148. Adîncimea semănatului şi înfrăţirea (după N. Săulescu, Fitotehnia, 1947).


Fig. 149. Formarea paiului. Secţiune longitudinală printr-o plantă tînără de secară de toamnă, puţin înaintea alungirii paiului (după Zamfirescu N. şi colab., 1955).

B. CULTURA CEREALELOR

1. Grîul de toamnă *(Triticum* sp.*)*

Importanţa economică. Grîul, alături de orz, este una dintre cele mai vechi plante cultivate. Pe teritoriul ţării noastre cultura grîului era destul de răspîndită cu cel puţin 1 000 de ani î.e.n.

Pe lîngă pîine, din grîu se fabrică paste făinoase, biscuiţi, griş, glucoză, amidon, dextrină, alcool etc., tărîţele sînt un furaj foarte bun, în special pentru vacile cu lapte, iar paiele servesc ca aşternut şi nutreţ, la împletit, la acoperit adăposturile de animale, fabricarea hîrtiei etc.

În ultimii ani, grîul a ocupat în țara noastră circa 3 milioane ha anual, din care grîul de primăvară sub 10%. Zonele de cultură ale grîului se văd în figura 150.

Caractere botanice și biologice. Rădăcinile grîului sînt fasciculate și ajung pînă la 1—2 m adîncime, tulpina este un pai cu 5—7 internoduri goale la mijloc (la grîul „durum" ultimul internod e plin cu măduvă), frunzele sînt

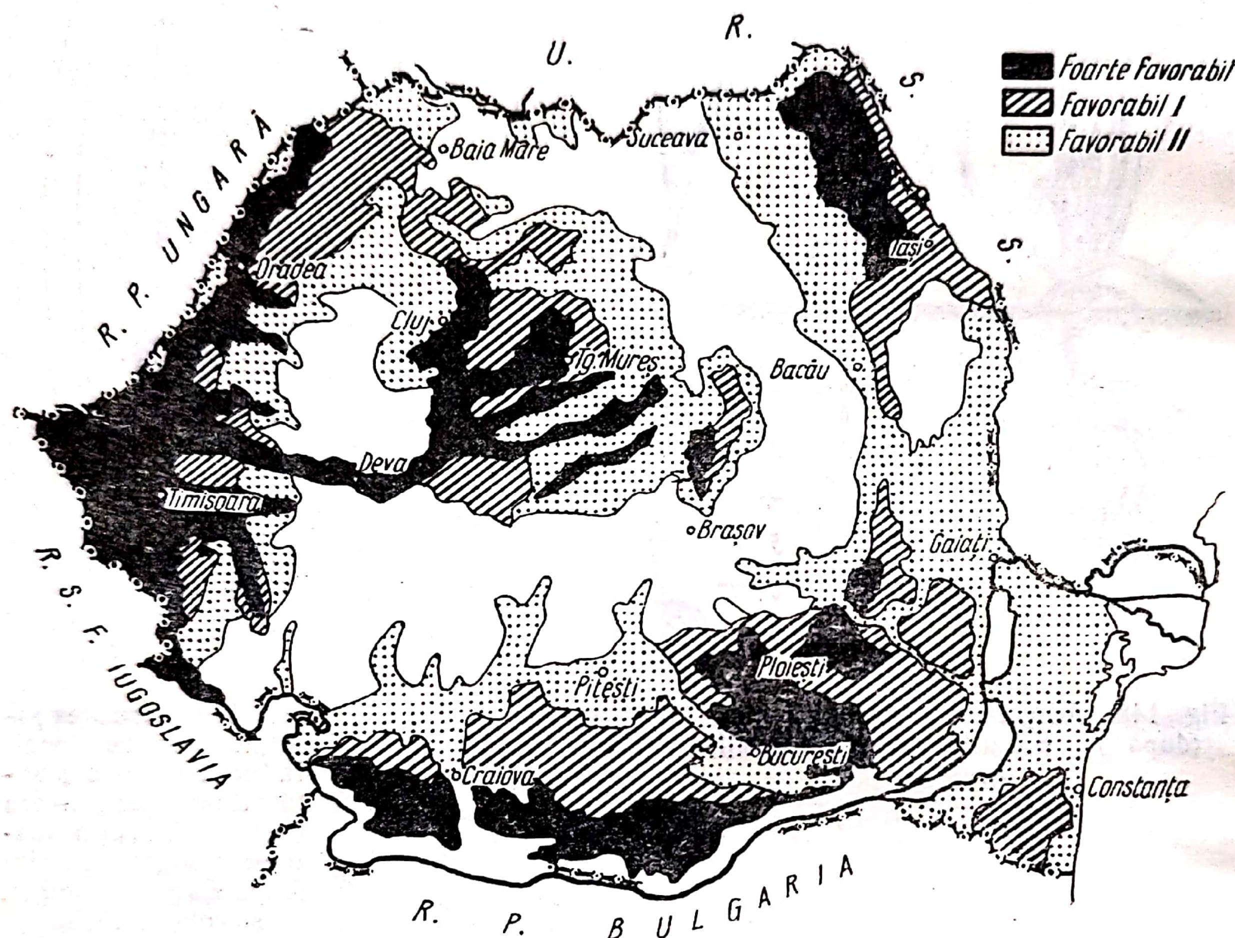


Fig. 150. Harta ecologică a grîului (după Zamfirescu N. și colab., 1965).

lanceolate, ascuțite la vîrf, de culoare verde-închis. Inflorescența este un spic format dintr-un ax sau rahis, cu spiculețe așezate de o parte și de alta a acestuia (planșa I).

Grîul germinează la 1—2°C, dar crește încet, la temperatura de peste 10°C germinează în 7—8 zile și răsare repede. Perioada de vegetație este de 8—9 luni, iar la grîul de primăvară de 4—4$^1/_2$ luni. La înfrățit grîul cere suficientă umezeală și vreme relativ răcoroasă, pe cînd la înspicat are nevoie de căldură. În vară, grîul de toamnă suferă de pălire mai mult în sud-estul țării, în cazul cînd la maturitatea în lapte spre pîrgă vremea este secetoasă și călduroasă.

Sistematica grîului. Face parte din familia *Gramineae*, genul *Triticum*, care cuprinde peste douăzeci de specii cultivate și sălbatice. Ca specii cultivate mai răspîndite sînt :

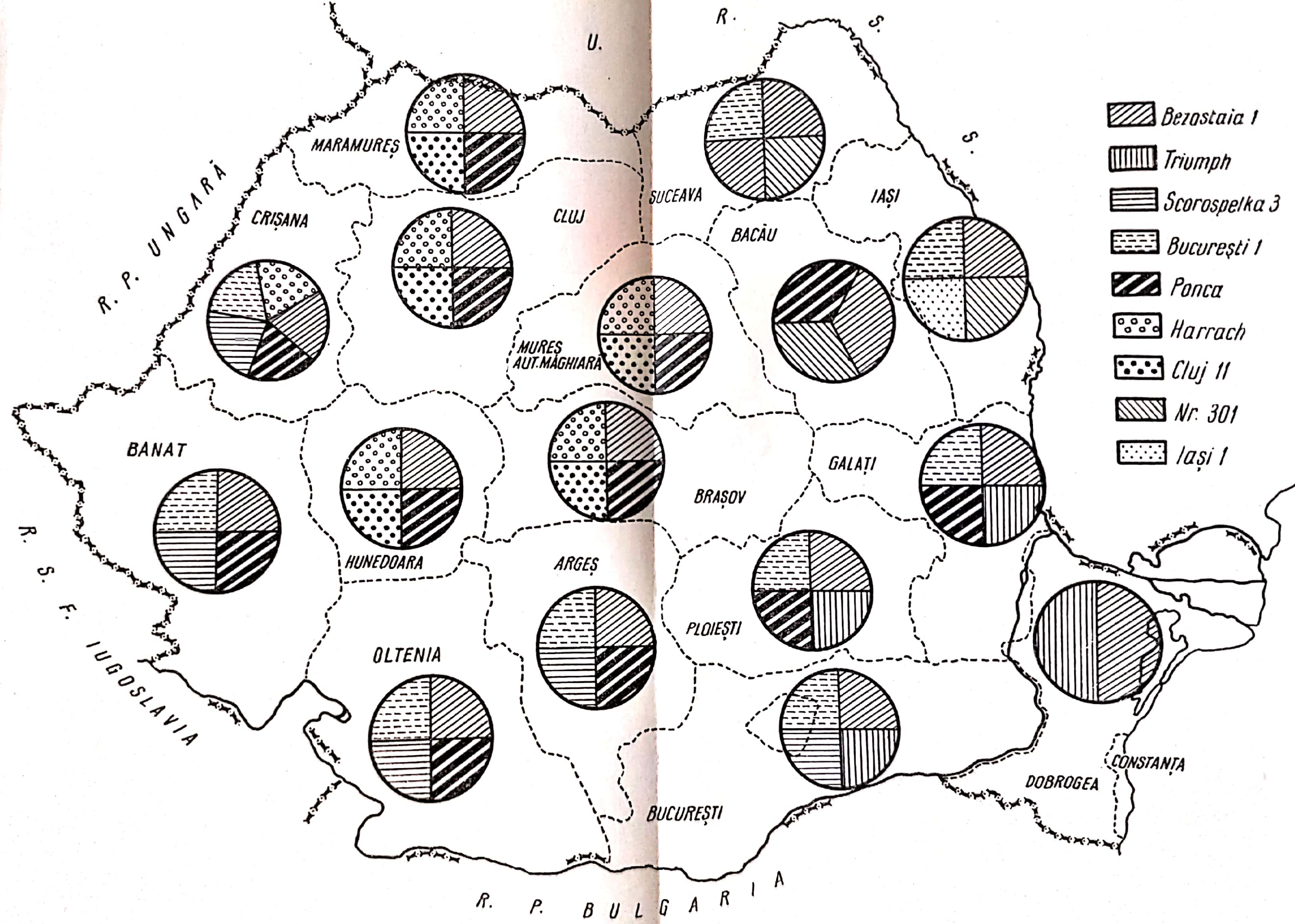


Fig. 151. Zonele de cultură a soiurilor de grîu de toamnă pe teritoriul Republicii Socialiste România (după C.S.A.).

— *Triticum aestivum* L ssp. *vulgare* (Vill. Host) mac Key sau grîul comun ; este cel mai răspîndit în cultură, ocupînd peste 90% din suprafaţa de grîu cultivată pe glob.

— *Triticum durum* sau grîul „durum“, sau „arnăutul“, ocupă locul al doilea ca suprafaţă, folosindu-se în special pentru fabricarea pastelor făinoase. Restul speciilor cultivate ocupă circa 1% din suprafaţa de grîu cultivată pe glob.

Principalele soiuri de grîu cultivate în ţara noastră sînt următoarele :

Bezostaia 1 este rezistent la cădere şi scuturare, destul de rezistent la ger şi secetă, sensibil la rugina brună şi fuzarioză, dar rezistent la rugina neagră şi galbenă. Are o perioadă de vegetaţie mijlocie. Este productiv, cere soluri fertile, bine lucrate şi valorifică bine îngrăşămintele.

Skorospelka 3 este mai precoce, rezistă bine la cădere, dar ceva mai slab la ger, secetă şi scuturare. Este relativ sensibil la rugina brună şi tăciunele zburător, dar rezistent la rugina galbenă şi neagră ; este productiv şi valorifică bine agrofondul superior.

Triumph este mai timpuriu; rezistă bine la scuturare, ger, secetă şi boli criptogamice ; este un soi productiv, care dă recolte de bună calitate şi valorifică bine lucrările raţionale ale solului şi îngrăşămintele.

Ponca rezistă bine la ger, tăciune şi rugină brună, dar ceva mai slab la cădere, rugină galbenă şi neagră. Cere un climat ceva mai umed, este productiv şi valorifică bine agrofondul superior.

Nr. 301 are o perioadă de vegetaţie mai lungă decît soiurile anterioare, este rezistent la boli criptogamice, dar sensibil la pălire, cădere şi mijlociu de rezistent la ger.

Harrach este puţin rezistent la secetă, cere climat mai umed şi răcoros şi asigură producţii mari prin aplicarea îngrăşămintelor.

În grupa soiurilor Triumph, Ponca şi Harrach, din punctul de vedere al productivităţii, se pot include şi noile soiuri verificate în cultură, create în ţara noastră, cum sînt : *Bucureşti 1*, *Iaşi 1* şi *Cluj 11*.

Pentru perioada actuală repartizarea teritorială a soiurilor de grîu cultivate în ţara noastră se vede în figura 151.

Grîul de primăvară ocupă la noi suprafeţe restrînse. Un soi cunoscut este *Măgurele 7*, obţinut la staţiunea Măgurele, regiunea Braşov, raionat pentru regiunile Crişana, Maramureş, Cluj, Hunedoara, Braşov, Mureş-Autonomă Maghiară şi Suceava.

Cerinţele faţă de climă şi sol. Harta zonelor de cultură din figura 150 ne arată în general şi cerinţele grîului de toamnă faţă de condiţiile naturale. Grîul este o plantă ale cărei cerinţe sînt bine satisfăcute mai ales pe cernoziomurile din zona de stepă şi silvostepă, pe solurile brun-roşcate, brune de pădure tipice şi cenuşii de pădure. Pe solurile podzolice producţia de grîu depinde mai ales de sistemul de îngrăşare şi amendare aplicat. Cele mai bune soluri sînt cele lutoase şi luto-argiloase, cu reacţie în jurul celei neutre.

Locul în asolament. Date mai pe larg privind locul grîului de toamnă şi de primăvară în asolament au fost prezentate în partea a doua, capitolul X, cînd am tratat despre asolamente.

Lucrările solului în vederea semănatului grîului de toamnă se aplică diferențiat. Date în această privință au fost prezentate detaliat în partea a doua, capitolul V.

Pentru grîul de primăvară se aplică sistemul lucrărilor de bază, care constă din arătura adîncă făcută în vară, precedată sau nu de dezmiriștire, sau numai din arătura adîncă, în cazul cînd urmează după culturi care se recoltează în toamnă. Primăvara solul se pregătește cu grapa cu colți, grapa cu discuri sau cu cultivatorul, în raport cu gradul de tasare și îmburuienare. În ajunul semănatului se lucrează numai la adîncimea de semănat.

Sistemul de îngrășare depinde în primul rînd de condițiile de climă, sol și cultura premergătoare. Pentru zona de stepă și silvostepă se recomandă doze moderate de îngrășăminte chimice [5] (tabelul 85).

Tabelul 85

Schema de îngrășare la grîul de toamnă în funcție de planta premergătoare pe cernoziomuri

Plante premergătoare	Dozele de îngrășăminte	
	Soiuri puțin rezistente la cădere	Soiuri rezistente la cădere
Leguminoase	P_{32} — P_{64}	$N_{32}P_{48}$ — $N_{48}P_{64}$
Porumb masă verde, ovăz, secară, rapiță	$N_{24}P_{48}$ —$N_{32}P_{64}$	$N_{64}P_{64}$
Porumb siloz, grîu, soia, orz, fasole	$N_{32}P_{48}$ — $N_{48}P_{48}$	$N_{80}P_{64}$
Porumb boabe, sfeclă, floarea-soarelui, cartofi	$N_{48}P_{32}$ — $N_{48}P_{48}$	$N_{96}P_{64}$

Aceeași doză de azot se poate da ca NO_3NH_4, $SO_4(NH_4)_2$, $CO(NH_2)_2$, nitrofoska sau îngrășăminte lichide, iar fosforul ca superfosfat.

Grîul de toamnă valorifică bine pe cernoziomuri și gunoiul de grajd, proaspăt sau fermentat, care se poate da atît plantei premergătoare cît și direct, în special cînd urmează după porumb [11] (tabelul 86).

Tabelul 86

Eficacitatea îngrășămintelor organice și minerale la grîul cultivat după porumb pe cernoziomul ciocolatiu progradat de la Ileana-Lehliu (1958—1962)

Variantele	Producția kg/ha	Diferența față de martor	
		kg/ha	%
Neîngrășat	2 147	—	—
20 t/ha gunoi fermentat	2 794	647	30
40 t/ha „ „	3 227	1 060	49
20 t/ha gunoi fermentat plus $N_{64}P_{64}$	3 478	1 331	61
20 t/ha gunoi proaspăt	2 758	611	28
40 t/ha „ „	3 168	1 021	47
20 t/ha gunoi proaspăt plus $N_{64}P_{64}$	3 571	1 424	66
$N_{64}P_{64}$	3 345	1 198	55

Gunoiul şi îngrăşămintele minerale date împreună aduc sporuri mai mici de recoltă decît atunci cînd se dau separat. De aceea, pentru a fertiliza suprafeţe mai mari este mai raţional ca acestea să se aplice separat în doze moderate.

În ceea ce priveşte epoca de aplicare, cînd grîul urmează după culturi timpurii, îngrăşămintele cu fosfor se pot da sub arăturile de vară sau cel mai tîrziu sub grapa cu discuri în ajunul semănatului, iar cînd urmează după culturi ce se recoltează în toamnă se pot da sub arătură sau sub grapa cu discuri imediat după recoltarea plantei premergătoare. Îngrăşămintele cu azot se pot da sub arătura de vară, sub disc în ajunul semănatului, în primăvară de timpuriu, înainte de reînceperea vegetaţiei, sau chiar în ferestrele iernii. Gunoiul de grajd, atunci cînd se foloseşte, se dă întotdeauna sub arătura de bază.

Folosirea îngrăşămintelor lichide (amoniac anhidru, apă amoniacală, carbo-amoniacaţi) la acelaşi conţinut de substanţă activă (80 kg/ha N) pe fondul cu 40 kg/ha P_2O_5 şi 40 kg/ha K_2O, a dat pe cernoziomurile sudice rezultate mai bune decît îngrăşămintele solide ($NO_3 NH_4$).

Pe solurile de pădure, ţinînd seama de planta premergătoare, tipul de sol şi rezistenţa la cădere a diferitelor soiuri, se poate recomanda următoarea schemă de îngrăşare [5] (tabelul 87).

Tabelul 87

Schema sistemului de îngrăşare la grîul de toamnă în zona de pădure

Tipul de sol	Plantă premergătoare	Dozele de îngrăşăminte	
		Soiuri puţin rezistente la cădere	Soiuri rezistente la cădere
Brun-roşcat de pădure	Leguminoase	$N_{24}P_{48}$	$N_{32}P_{32}$—$N_{64}P_{48}$
	Porumb masă verde, rapiţă, secară, ovăz	$N_{32}P_{32}$—$N_{48}P_{32}$	$N_{64}P_{48}$—$N_{80}P_{48}$
	Porumb siloz, grîu, orz, fasole, soia	$N_{48}P_{32}$—$N_{64}P_{48}$	$N_{64}P_{48}$—$N_{80}P_{48}$
	Porumb boabe, sfeclă, cartofi, floarea-soarelui	$N_{64}P_{48}$	$N_{96}P_{48}$
Soluri brune de pădure podzolite şi podzoluri	Leguminoase	$N_{32}P_{48}$	$N_{64}P_{48}$
	Porumb, masă verde, rapiţă, secară, ovăz	$N_{64}P_{48}$	$N_{80}P_{48}$
	Porumb siloz, grîu, orz, fasole soia	$N_{64}P_{48}$	$N_{80}P_{48}$
	Porumb boabe, sfeclă, cartofi, floarea-soarelui	$N_{64}P_{48}$—$N_{80}P_{64}$	$N_{96}P_{64}$

Pe aceste soluri grîul de toamnă valorifică bine şi gunoiul de grajd, proaspăt sau fermentat, dat fie plantei premergătoare, fie direct la grîu [11] (tabelul 88).

În raport cu situaţia locală, gunoiul de grajd poate fi dat atît la grîu cît şi la porumb, urmînd ca în al doilea caz grîul să valorifice efectul prelungit al gunoiului, plus îngrăşămintele cu azot şi fosfor în doze moderate.

Aceeaşi doză de azot se poate da ca NO_3NH_4, $CO(NH_2)_2$, îngrăşăminte lichide, nitrofoska, iar fosforul ca superfosfat.

25—3691

Tabelul 88

Eficacitatea gunoiului de grajd și a îngrășămintelor chimice la grîul semănat după porumb pe solul brun-roșcat de pădure podzolit de la Șimnic, reg. Oltenia (1959—1961)

Variantele	Gunoi dat direct la grîu			Gunoi dat la porumb și influența lui la grîu		
	Producția medie 1959—1961			Producția medie 1960—1961		
	kg/ha	Sporul		kg/ha	Sporul	
		kg/ha	%		kg/ha	%
Neîngrășat	2 343	—	—	2 309	—	—
20 t/ha gunoi fermentat	2 805	262	19	2 682	373	16
40 t/ha gunoi fermentat	3 071	728	31	2 727	418	18
20 t/ha gunoi fermentat plus N_{64} P_{64}	3 645	1 302	55	2 665	356	15
20 t/ha gunoi proaspăt	2 921	578	24	—	—	—
40 t/ha gunoi proaspăt	3 178	835	35	2 800	491	21
20 t/ha gunoi proaspăt plus $N_{64}P_{64}$	3 567	1 224	52	2 930	621	26
N_{64} P_{64}	3 551	1 208	51	2 561	252	10

Pe solurile brune de pădure podzolite, grîul de toamnă valorifică bine atît gunoiul de grajd cît și îngrășămintele chimice. Cînd îngrășămintele chimice sau organice se dau pe fondul amendat, sporurile de recoltă sînt și mai mari, iar producția de grîu depinde de îngrășămintele și amendamentele date și foarte puțin de adîncimea arăturii [6] (tabelul 89).

Tabelul 89

Influența amendamentelor și a îngrășămintelor în funcție de adîncimea arăturii asupra producției de grîu pe solul brun podzolit Albota-Argeș (1962—1964)

Agrofondul	Arat la 18—20 cm		Arat la 18—20 cm plus 10 cm subsolaj		Arat la 27—30 cm	
	kg/ha	d, kg/ha	kg/ha	d, kg/ha	kg/ha	d, kg/ha
Neamendat						
Neîngrășat	1 170	—	1 300	—	1 130	—
$N_{64}P_{64}$	2 260	1 090	2 320	1 020	2 320	1 190
30 t/ha gunoi	1 850	680	1 960	660	2 020	890
Amendat 50% Ah						
Neîngrășat	1 320	150	1 360	— 60	1 300	170
$N_{64}P_{64}$	2 450	1 280	2 680	1 380	2 440	1 310
30 t/ha gunoi	1 930	760	2 030	730	2 140	1 010
Amendat 100% Ah						
Neîngrășat	1 370	200	1 490	190	1 300	170
$N_{64}P_{64}$	2 510	1 340	2 570	1 270	2 530	1 400
30 t/ha gunoi	1 900	730	2 100	800	2 020	890

În ceea ce privește epoca de aplicare, pe solurile brun-roșcate de pădure și brune de pădure, tipice și slab podzolite, îngrășămintele se pot da ca și pe cernoziomuri. Pe solurile brune puternic podzolite și pe podzolurile de hidrogeneză sau pe podzolurile formate pe materiale nisipoase, permeabile, azotatul de amoniu este bine să se dea jumătate în toamnă, înainte de semănat, și jumătate în primăvară, înainte de începerea vegetației. Gunoiul de grajd se dă numai sub arătura de însămînțare.

În zona de pădure, îngrășămintele lichide cu azot dau rezultate la fel de bune sau chiar mai bune decît azotatul de amoniu.

Pentru grîul de primăvară, gunoiul de grajd este bine să se dea plantei premergătoare, îngrășămintele cu fosfor sub arătura de toamnă în cantitate de 200 kg/ha, iar azotatul de amoniu în ajunul semănatului, în cantitate de 150 kg/ha.

Pregătirea seminței. Sămînța trebuie să aibă o facultate germinativă de peste 95% și o puritate de peste 98%.

Tratamentele împotriva mălurei se fac pe cale uscată cu Granodin, Criptodin sau FB_7 — 1 kg/t, Abavit sau Germisan 2 kg/t, cu ajutorul mașinilor de tratat (MTS) sau porzolatoare.

Pentru prevenirea atacului gîndacului ghebos se poate face tratamentul seminței cu 600 g pulbere Aldrin 20% la 100 kg sămînță, în același timp și cu aceeași aparatură ca și la tratamentele antimălurice.

Semănatul. În majoritatea zonelor, epoca optimă de semănat este cuprinsă între 1 și 20 octombrie, iar în regiunile mai umede și reci și în cele la altitudine mai mare, semănatul poate începe la 20 septembrie.

La soiurile productive și cu înfrățire mai slabă, cum sînt Bezostaia 1 și Harrach, se seamănă 450—550 boabe germinabile la 1 m^2, iar la cele cu înfrățire mai puternică, cum sînt Nr. 301, Ponca și Triumph, 400—450 boabe germinabile la 1 m^2. În mod practic, cantitatea de sămînță (norma) variază între 160 și 260 kg/ha pentru grîul de toamnă și 140—160 kg/ha pentru grîul de primăvară ; adîncimea de semănat este de 5—8 cm, în raport cu textura și umiditatea solului, iar distanța între rînduri de 12,5 cm.

Lucrările solului după semănat și de îngrijire a culturii sînt diferite și au fost arătate în partea a doua, capitolul VII, în mod detaliat. Ele constau în : grăparea cu grapa cu colți reglabili în primăvară a culturilor ieșite din iarnă viguroase și cu densitate bună, înainte ca solul să facă crustă ; lucrarea cu sapa rotativă, dacă solul a făcut crustă, sau cu grapa stelată cînd crusta este mai subțire ; lucrarea cu tăvălugul neted cînd semănătura a ieșit din iarnă slăbită și descălțată, sau cu grapa stelată, dacă descălțarea este ușoară ; combaterea buruienilor prin plivitul manual sau prin tratamente cu erbicide arilcarboxilice (2,4-D, 2 M-4 C etc.), în cantitate de circa 0,8—1,5 kg/ha, cînd buruienile se prezintă cu 6—8 frunze, iar grîul nu a acoperit intervalele dintre rînduri.

Grîul de primăvară se poate tăvălugi imediat după semănat cu tăvălugul neted, urmat de grapa cu colți, sau cu tăvălugul inelar, în cazul cînd stratul superficial al solului este afînat și sărac în umiditate, pentru a stabili contactul dintre sol și sămînță și a grăbi încolțirea semințelor și răsărirea plantelor.

În cazul cînd după ploi solul formează crustă se lucrează cu grapa stelată sau cu sapa rotativă, iar buruienile se pot combate prin plivit sau cu erbicide, ca şi la grîul de toamnă.

Boli şi dăunători. Principalele boli ale grîului sînt mălura, ruginile şi tăciunele zburător. **Mălura** este cauzată de cinci specii de ciuperci ale genului *Tilletia : T. triticii, T. triticoides, T. nanifica, T. intermedia* şi *T. foetida*, ultima fiind cea mai răspîndită la noi. Ea apare mai evident în luna iulie cînd spicele atacate capătă culoarea verde-albăstruie, iar boabele sînt pline cu spori de culoare cenuşie-închis cu miros de peşte stricat. La recoltat cu combina sau treierat cu batoza, sporii se împrăştie şi ajung pe boabele sănătoase şi le infectează. După semănat, sporii vor germina o dată cu boabele (infecţie germinală), dezvoltîndu-se în plantă pînă la maturitate, cînd în fiecare bob se formează în locul endospermului milioane de spori. Mălura se combate prin tratarea seminţelor înainte de semănat, aşa cum am arătat la pregătirea seminţei.

În ultimii ani, în regiunile Oltenia, Argeş, Bucureşti şi Iaşi a căpătat răspîndire *Tilletia nanifica* (mălura pitică), care se poate combate prin folosirea seminţelor provenite de pe loturile neinfectate şi evitarea semănatului grîului pe terenul unde s-a semnalat boala.

Ruginile grîului sînt provocate de trei specii de ciuperci : *Puccinia triticina, P. glumarum* şi *P. graminis.*

P. graminis produce rugina neagră, care este cea mai păgubitoare la noi. Atacă în unii ani soiurile tardive de grîu, după înspicare, cînd vremea este ploioasă şi caldă. Atacul este mai intens în epoca înfloritului şi maturităţii grîului.

Împotriva ruginilor grîului se luptă pe cale indirectă, prin cultivarea soiurilor rezistente, cît mai precoce, grăbirea maturităţii prin îngrăşarea echilibrată, în special prin îngrăşăminte fosfatice, dezmiriştirea sau arătura imediat după secerat etc.

Tăciunele zburător al grîului este mai puţin răspîndit la noi decît mălura şi este provocat de ciuperca *Ustilago tritici.*

Sporii ciupercii infectează planta prin stigmatul florii unde germinează şi infectează embrionul în timpul formării bobului (infecţie florală). Combaterea se face prin tratarea boabelor cu apă caldă la 51—52°C, timp de 10 minute, în saci umpluţi pe trei sferturi cu grîu, după ce s-au ţinut 4—5 ore în apă la 28—30°C pentru a stimula la germinare miceliul ciupercii. Sămînţa tratată se însămînţează separat pentru înmulţire, pentru a obţine material sănătos de semănat.

Dintre dăunătorii mai răspîndiţi la grîu sînt :

Musca de Hessa *(Mayetiola destructor)* care are mai multe generaţii pe an, cea mai periculoasă fiind generaţia de toamnă, cînd atacă semănăturile făcute prea de timpuriu. Combaterea se face prin arături de vară executate imediat după recoltat şi semănatul grîului la epoca optimă sau ceva mai tîrziu, după ce generaţia de toamnă şi-a depus ouăle.

Gîndacul ghebos *(Zabrus tenebrioides)* atacă sub formă de larvă plantele de grîu în toamnă şi primăvara devreme, mototolind frunzele, cărora le roade parenchimul, lăsînd nervurile, după care plantele mor. Ca măsuri de comba-

tere se recomandă rotaţia grîului cu plante prăşitoare şi alte culturi care nu sînt atacate de *Zabrus*, arături de vară şi tratarea seminţelor sau a solului.

Tratarea seminţelor se face aşa cum am arătat la pregătirea seminţelor, iar tratarea solului se face îndată ce se constată atacul, folosind 25—30 kg/ha Heclotox 3, Heclotox 1,5, Detox 5 sau Duplitox 3+5, sau Aldrin 20—20 kg/ha, care se dau la suprafaţa solului cu aparatură de pulverizat. Reuşita acestui tratament este asigurată atunci cînd în toamnă sau primăvară solul se prezintă suficient de umed, cel puţin pînă la 15—20 cm adîncime.

Musca neagră a cerealelor sau **musca suedeză** *(Oscinis frit)* atacă plantele tinere de grîu care se îngălbenesc şi se usucă, sau chiar inflorescenţa. Culoarea adultului este neagră cu luciu metalic, iar lungimea de 2 mm. Larva coboară pe frunze şi se hrăneşte cu ţesuturile tinere. Se combate prin aceleaşi măsuri ca şi musca de Hessa.

Ploşniţele cerealelor (*Eurigaster* sp. şi *Aelia* sp.) iernează ca adult în păduri, perdele de protecţie, plantaţii, sub frunze, din preajma semănăturilor de grîu, de unde migrează în aprilie, mai şi atacă plantele, hrănindu-se cu sucul din ţesuturi. După circa o lună de depunere a ouălelor, incubaţia are loc 1—2 săptămîni, iar larvele atacă intens tulpinile, frunzele şi boabele în lapte o perioadă de peste 30 de zile, apoi apare adultul. Adulţii şi larvele atacă şi se înmulţesc în masă, în special în anii cînd au posibilitate să se hrănească şi cu boabele din spic. Consumă în special glutenul, împiedică dezvoltarea lor normală, iar făina este inferioară.

Împotriva ploşniţelor se poate lupta prin aplicarea de lucrări raţionale şi îngrăşăminte, semănatul la timp cu sămînţă de bună calitate etc., pentru a obţine plante bine dezvoltate, distrugerea buruienilor pe care se depun ouăle, recoltarea la timp şi într-o perioadă cît mai scurtă etc. Distrugerea directă se poate face prin : distrugerea ploşniţelor la locul de iernare ; adunarea ploşniţelor în culturi, manual sau cu dispozitive speciale ; prinderea ploşniţelor cu ascunzişuri capcană formate din snopi mici de paie presăraţi cu pămînt, unde ploşniţele se adună pe timp răcoros şi pot fi distruse ; tratarea culturilor cu insecticidele arătate mai sus, folosind 25—30 kg/ha, la apariţia larvelor, cu repetarea tratamentului în caz de atac puternic.

Cărăbuşelul *(Anisoplia* sp.*)* atacă florile şi boabele, zburînd din spic în spic. Combaterea se face în special prin măsuri agrotehnice : arături de vară făcute la timp, rotaţia grîului cu plante prăşitoare etc.

Recoltarea grîului cu combina se face la sfîrşitul coacerii în pîrgă sau chiar la coacerea deplină şi trebuie să se termine în 5—6 zile. Este metoda de recoltat cea mai ieftină, rapidă şi cu cele mai puţine pierderi. La coacerea în pîrgă, grîul se poate recolta cu secerătoarea simplă sau legătoare, iar treieratul se face cu batoza. Recoltatul cu secera sau cu coasa la coacerea în pîrgă se face pe suprafeţe din ce în ce mai mici, inaccesibile pentru mecanizare. Producţia de grîu în cultură neirigată a variat în ţara noastră în ultimii ani între 2 000 şi 4 000 kg/ha şi chiar mai mult, iar raportul între boabe şi paie este de circa 1 : 2.

Cultura grîului în condiţii de irigare. În zona de stepă şi silvostepă prin irigare producţia de grîu de toamnă sporeşte în mod simţitor. În prezent soiurile care se pot cultiva cu bune rezultate, în condiţii de irigare, sînt :

Bezostaia 1 și Skorospelka 3 (tabelul 90). De asemenea la G.A.S.-Roseți, pe cernoziom castaniu slab sărăturat secundar, producții bune au dat și soiurile

Tabelul 90

Producția de grîu (kg/ha) în condiții de irigare
(1962—1963)

Soiul	Fundulea — cernoziom mediu levigat	Brăila — cernoziom carbonatat
Bezostaia 1	5 384	4 696
Skorospelka 3	5 389	4 696
Triumph	3 947	—
Étoile de Choisy	4 173	5 121

create de ICCA în ultimii ani. Aceste soiuri însă, ca și cele străine, nu sînt specifice culturii irigate.

În ceea ce privește regimul de irigare, dacă perioada aprilie-iunie este secetoasă, se pot aplica 3—4 udări a cîte 400—500 m^3 la ha. Dacă toamnele sînt secetoase se poate aplica o udare de aprovizionare cu 600—700 m^3/ha apă la semănat sau după semănat. Cele mai bune rezultate se obțin atunci cînd solul conține între 80 și 100% apă din capacitatea de cîmp (tabelul 91).

Tabelul 91

Influența regimului de irigare asupra producției de grîu Bezostaia 1 pe cernoziom mediu levigat — Fundulea

Regimul de irigație	Producția kg/ha	Diferența	
		kg/ha	%
Neirigat	5 043	—	—
Irigat după semănat la 1,5 m adîncime	5 880	837	16
Irigat la 65% din capacitatea de cîmp	6 279	1 236	25
Irigat la 80% din capacitatea de cîmp	6 842	1 799	39

Pentru grîul de toamnă irigat, semănat atît după culturi ce se recoltează tîrziu (porumb, floarea-soarelui etc.) cît și după culturi în miriște, este suficient să se are la 20 cm în agregat cu grapa stelată, deoarece în arături mai adînci nu se obțin sporuri de recoltă (tabelul 92).

Grîul de toamnă din soiurile productive și rezistente la cădere valorifică bine îngrășămintele în condiții de irigare dînd sporuri de recoltă de 50%—100% și chiar mai mult (tabelul 93). Cele mai economice s-au dovedit dozele moderate, fără potasiu, deoarece asigură cel mai mare spor de recoltă la 1 kg de substanță activă [11] : N_{64}, N_{64} P_{32}, N_{96}, N_{96} P_{32}.

În ceea ce privește densitatea culturii, aceasta trebuie să fie de circa 400 boabe germinabile la 1 m^2, iar lucrările de întreținere sînt asemănătoare ca la cultura neirigată.

Tabelul 92

Influenţa adîncimii arăturilor la grîu irigat semănat după porumb în stepa şi silvostepa sudică şi sud-estică (1962—1963)

Adîncimi de arătură în cm executate pentru:		Neîngrăşat	10 t/ha gunoi plus N_{64} P_{64}
Porumb premergător grîului	Grîu după porumb	Producţia medie kg/ha 1962—1963	
Brăila — cernoziom carbonatat			
20	20	4 268	5 145
30	30	4 498	4 896
30+10	30+10	4 386	4 838
30+10	Discuit	3 884	5 030
Roşeţi — cernoziom castaniu slab sărăturat			
20	20	4 127	4 793
30+10	30+10	4 220	4 785
30+10	Discuit	3 970	4 516

Tabelul 93

Eficacitatea îngrăşămintelor în condiţii de irigare asupra grîului de toamnă Bezostaia [1] la Brăila (1962—1963)

Variantele	Brăila — cernoziom castaniu progradat			
	kg/ha	Diferenţa kg/ha	Diferenţa %	Spor la kg subst. activă
Neîngrăşat	3 510	—	—	—
N_{64}	4 630	1 120	32	17,50
N_{96}	4 710	1 200	34	12,50
P_{32}	4 410	900	26	28,12
P_{64}	4 060	550	16	8,59
N_{64} P_{32}	5 040	1 530	44	16,00
N_{96} P_{32}	6 090	2 580	74	20,16
$N_{96}P_{32}K_{40}$	5 310	1 800	51	13,25
10 t/ha gunoi plus $N_{64}P_{32}$	5 350	1 840	52	—
10 t/ha gunoi	5 250	1 740	47	—

2. **Secara** (*Secale cereale*)

Importanţa economică a culturii. Secara are o importanţă cu mult mai redusă decît grîul. Secara serveşte la fabricarea pîinii, mai puţin gustoasă şi hrănitoare decît cea de grîu, iar paiele se folosesc pentru împletituri, acoperit adăposturile de animale, aşternut pentru animale etc.

În amestec cu măzărichea sau mazărea furajeră de toamnă, secara serveşte la obţinerea borceagului, iar semănată singură poate fi păşunată în primăvară,

pînă la sfîrşitul lunii mai, sau poate fi folosită ca masă verde, cosită. În cultură pură, secara se cultivă în ţara noastră pe o suprafaţă de circa 70 000 ha.

Secara ocupă suprafeţe mai însemnate la poalele munţilor şi pe nisipuri şi nisipurile slab solificate din Oltenia. În Europa, secara se cultivă pe suprafeţe mai mari în U.R.S.S., Polonia şi Germania.

Caractere botanice şi biologice. Sistemul radicular al secarei este bine dezvoltat, putînd să ajungă chiar pînă la 2 m, dar cea mai mare parte din rădăcini se răspîndesc pînă la circa 25 cm. În toamnă, secara înfrăţeşte mai puternic decît grîul şi se dezvoltă mai bine, formînd 5—7 fraţi şi chiar mai mulţi. Tulpina este înaltă de 1—2 m, frunzele lungi şi înguste la vîrf, teaca alungită îmbrăcînd tulpina de jur împrejur, iar limbul ca şi teaca este verde-albăstrui şi ceros.

Spicul de secară este lunguieţ, turtit sau prismatic, are cîte două flori fertile şi una sterilă în fiecare spiculeţ. Glumele sînt scurte şi nu acoperă bine paleile, iar paleea inferioară are o aristă de 4—8 cm lungime. Fecundaţia este alogamă şi se petrece pe timp frumos şi vînt uşor. Culoarea bobului de secară este diferită : verde, galbenă, cafenie (planşa a II-a).

Sistematica şi soiuri. Secara face parte din familia *Gramineae*, genul *Secale*, din care se cultivă numai specia *Secale cereale*.

La noi mai răspîndit este soiul *Petkus*, iar în ultimul timp *Petkus ameliorat*, care este rezistent la ger, cădere, scuturare şi rugină brună, fiind raionat în toate regiunile ţării.

Cerinţele faţă de climă şi sol. Secara suportă un climat mai aspru şi rezistă la ger pînă la —25°C, dacă solul este zvîntat. Germinează la 1—2°C, poate creşte la temperaturi scăzute pozitive, înfrăţeşte puternic în toamnă, iar primăvara porneşte de timpriu în vegetaţie. La secara de toamnă, perioada de vegetaţie este de 260—300 de zile, iar la cea de primăvară de 120—130 de zile. Secara se dezvoltă bine pe soluri cu *p*H-ul cuprins între 5,5 şi 6,5 şi chiar pe solurile cu reacţie alcalină sau pe cele sărace, cum sînt nisipurile şi nisipurile slab solificate.

Locul în asolament. Se poate cultiva după in, cartofi, sfeclă pentru sămînţă, plante anuale de nutreţ, cereale şi chiar după ea însăşi. Secara este o bună plantă premergătoare pentru culturile care necesită arături adînci de vară şi se seamănă în primăvară.

Lucrările solului sînt asemănătoare cu cele pentru semănatul grîului, cu diferenţa că secara cere un sol mai aşezat decît grîul, deoarece se seamănă şi înfrăţeşte mai la suprafaţă.

Sistemul de îngrăşare. În vară, o dată cu arătura, se dau circa 200 kg/ha superfosfat, 100 kg/ha sare potasică şi 70 kg/ha azotat de amoniu, iar primăvara se mai dau 90—100 kg/ha azotat de amoniu. În regiunile foarte umede este mai bine dacă întreaga cantitate de azotat de amoniu se dă în primăvară, cît mai devreme. Îngrăşămintele organice se dau plantei premergătoare.

Pregătirea seminţei şi semănatul. Sămînţa trebuie să fie sortată cu selectorul, folosindu-se la semănat boabele cele mai mari, să aibă o puritate şi facultate germinativă cît mai ridicată şi să nu conţină scleroţii de cornul secarei *(Claviceps purpurea).* Norma de sămînţă este de 140—160 kg/ha, realizîndu-se o

densitate de 400—500 boabe germinabile la 1 m², distanța între rînduri de 12,5 cm, iar adîncimea de semănat de 2—3 cm, în raport cu textura și conținutul solului în umiditate. Semănatul se face cu circa o săptămînă înaintea grîului de toamnă.

Întreținerea culturii constă în : tăvălugitul în primăvară dacă plantele au suferit fenomenul de descălțare și spargerea crustei de timpuriu la începutul formării ei cu grapa stelată.

Bolile și dăunătorii. **Pintenul** sau **Cornul secarei** este produs de ciuperca *Claviceps purpurea,* care infectează stigmatul florilor prin ascosporii purtați de vînt. Aici ei germinează, formează un mic tub care pătrunde în ovar, iar ulterior în locul boabelor se formează niște organe de rezistență numite scleroți, de culoare violetă-închis. Aceștia strică calitatea făinii putînd provoca intoxicații. Combaterea se face prin rotația secarei cu plante prășitoare, folosirea de sămînță curățată de scleroți cu ajutorul dispozitivelor cu site, evitarea cultivării pe locuri infectate cu scleroți de cornul secarei etc.

Mălura secarei, produsă de *Tilletia secalis,* este asemănătoare cu mălura grîului și se combate la fel.

Ruginile secarei sînt de trei feluri : rugina neagră provocată de Puccinia *graminis* f. sp. *secalis,* rugina galbenă produsă de *Puccinia glumarum* f. sp. *secalis* și rugina brună produsă de *Puccinia dispersa.*

Ruginile se manifestă în mod asemănător ca la grîu și se combat în general la fel.

În ceea ce privește dăunătorii, aceștia sînt aceiași ca și la grîul de toamnă.

Recoltatul secarei se face la sfîrșitul coacerii în pîrgă cu secerătoarea sau cu mijloace manuale și cu combina la coacerea deplină. Producția de boabe variază între 1 500 și 4 000 kg/ha, iar raportul între boabe și paie este de circa 1 : 3.

3. ORZUL *(Hordeum sp.)*

Importanța culturii. Orzul a fost luat în cultură înaintea grîului, încă din epoca de piatră. Astăzi pe glob se cultivă peste 45 milioane ha cu orz, fiind folosit în primul rînd pentru furaj, fabricarea amidonului, glucozei, spirtului, dextrinei, berii (orzoaica). În ultimii ani, în țara noastră, orzul a ocupat o suprafață de circa 250 000 ha, căpătînd o extindere tot mai mare orzul de toamnă, care în anii cu ierni mai blînde dă producții mai bune decît cel de primăvară.

În lumina Directivelor Congresului al IX-lea al P.C.R., în perioada 1966—1970 cultura orzului se va extinde.

Caractere botanice și biologice. Sistemul radicular al orzului este mai puțin dezvoltat decît la alte cereale, înfrățește mai mult decît grîul și ovăzul, iar frunzele sînt mai late și mai groase decît la celelalte cereale păioase.

Inflorescența orzului reprezintă un spic lung de 5—12 cm, avînd la un călcîi al rahisului cele trei spiculețe monoflore. La orzul de nutreț, toate florile sînt fertile, iar la orzoaică este fertilă numai floarea din mijloc.

Paleele sînt galbene sau negre, cea inferioară fiind de obicei aristată, cea superioară nearistată. Fecundarea are loc cînd spicul se află în burduf. Fructul este o cariopsă îmbrăcată sau golașă, în raport cu aderența paleii de coaja bobului.

Sistematica și soiuri. Orzul aparține familiei *Gramineae*, genul *Hordeum*, are circa 25 de specii perene și anuale, din care se cultivă două specii anuale: *Hordeum distichum* și *Hordeum vulgare*. *H. distichum* sau orzoaica are spicul

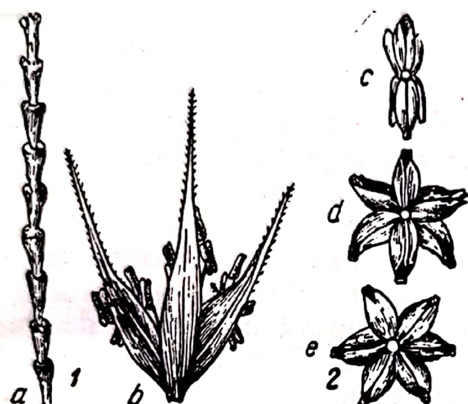


Fig. 152. 1 Părțile componente ale spicului de orz:

1 : *a* — fragment de rahis; *b* — grup de 3 spiculețe;

2 : — Diagrama așezării spiculețelor în spicul de orz; *c* — Hordeum distichum; *d* — Hordeum vulgare; *e* — Hordeum vulgare (cu șase muchii).

cu două rînduri, fiind fertil numai spiculețul din mijloc. *H. vulgare* are toate cele trei rînduri de spiculețe fertile; în secțiune apar la unele forme patru rînduri, iar la altele șase, în raport cu întrepătrunderea spiculețelor laterale de pe cele două fețe (fig. 152).

Orzul cu patru și șase rînduri este mai rezistent la secetă, mai precoce, are un procent mai mare de proteine și se folosește mai mult în hrana animalelor, în timp ce orzul cu două rînduri (orzoaica) este mai pretențios la umiditate, mai sărac în proteine (sub 12%), folosindu-se la fabricarea berii. Din specia *H. vulgare* la noi predomină orzul de toamnă cu caracter umblător, adică poate fi cultivat și primăvara.

Cenad 345 este un soi rezistent la cădere și secetă, rezistent la ger și productiv, dar sensibil la tăciunele zburător.

Dintre soiurile de orzoaică raionate în prezent în țara noastră menționăm *Proctor* și *Warlsberg*, ambele raionate în regiunile Cluj, Hunedoara, Suceava, Crișana, Banat, Maramureș, Brașov, Bacău, Iași, Mureș-Autonomă Maghiară.

Cerințele față de climă și sol. Aria de răspîndire a orzului este destul de largă, deoarece el are o mare adaptabilitate la diferite condiții de climă și sol și o perioadă scurtă de vegetație. Orzul de toamnă însă dă rezultate bune numai acolo unde temperatura la nivelul nodului de înfrățire nu scade sub —12- —15°C. Cerințele față de repartiția umidității sînt în general asemănătoare cu ale grîului de toamnă, dar este mai puțin pretențios ca grîul, iar maturitatea are loc cu circa o săptămînă mai devreme. În țara noastră, orzul de toamnă găsește condiții foarte favorabile pe solurile lutoase și luto-argiloase din vestul Banatului și Crișanei, sudul Olteniei și Munteniei și centrul Transil-

vaniei, şi favorabile în restul Banatului şi Crişanei, Centrul Olteniei şi Munteniei, nord-vestul şi sudul Moldovei şi sudul Dobrogei.

Orzoaica cere un climat mai umed şi răcoros, cu precipitaţii mai uniform repartizate în cursul anului şi preferă solurile luto-nisipoase sau nisipo-lutoase, cu suficient calcar şi humus. În ţara noastră, regiunea Braşov şi nordul Moldovei sînt cele mai potrivite pentru cultura orzoaicei.

Locul în asolament pentru orzul de toamnă este asemănător cu al grîului de toamnă, dar cele mai bune premergătoare se repartizează în primul rînd pentru grîu. Orzoaica şi orzul de primăvară se cultivă după prăşitoare, plante anuale de nutreţ şi chiar după cereale. După recoltatul orzului de toamnă, care are loc deseori la sfîrşitul lunii iunie, se pot semăna culturi în mirişte, dacă în regiune cad suficiente precipitaţii în cursul verii.

Lucrările solului pentru orzoaică şi orzul semănat în primăvară cuprind lucrările de bază făcute în vară sau toamnă şi pregătirea pentru semănat în primăvară, iar pentru orzul de toamnă terenul se pregăteşte ca şi pentru grîul de toamnă.

Sistemul de îngrăşare. La orz, gunoiul de grajd nu se dă direct, ci plantei premergătoare. Orzul consumă mai mult potasiu decît toate cerealele, acesta ridicînd conţinutul de amidon şi greutatea boabelor. Pentru orzul de toamnă care urmează după cereale şi plante prăşitoare se dau sub arătura de însămînţare 200—250 kg/ha superfosfat şi 100kg/ha azotat de amoniu, iar în primăvară de timpuriu încă 100 kg/ha azotat de amoniu.

La orzoaică, pe solurile mai bogate în humus, doza de azot poate fi redusă la jumătate, pentru ca în boabe să nu se acumuleze mai mult de 12% substanţe proteice. Pe solurile sărace în potasiu asimilabil, orzul are nevoie şi de 80—100 kg/ha sare potasică sub arătura de toamnă.

Pregătirea seminţei şi semănatul. În general se condiţionează pentru a fi reţinute pentru semănat numai seminţele mari şi mijlocii, iar cele mici se folosesc ca furaj. Se tratează după aceea împotriva tăciunelui zburător ca şi grîul, iar împotriva tăciunelui îmbrăcat se aplică acelaşi tratament ca şi împotriva mălurei.

Semănatul orzului de toamnă se face la sfîrşitul lunii septembrie, în jumătatea nordică a ţării, şi în prima jumătate a lunii octombrie, în jumătatea sudică.

Norma de semănat trebuie să asigure 400—450 boabe germinabile pe 1 m² şi este de 160—200 kg/ha, distanţa între rînduri de 12,5 cm, iar adîncimea de semănat de 4—5 cm.

Orzul de primăvară şi orzoaica se seamănă în prima epocă, deoarece pot germina începînd de la 2—3°C, la adîncimea, distanţa între rînduri şi norma la ha ca şi la orzul de toamnă.

Întreţinerea culturii. Dacă iernile au fost geroase şi fără zăpadă, plantele pot pieri într-o proporţie mare. După controlul cîmpului făcut la jumătatea lunii aprilie se pot întoarce suprafeţele unde densitatea culturii este sub 200 plante pe 1 m². Distrugerea crustei sau evitarea formării ei se face cu grapa stelată, iar lanurile în care se observă apariţia buruienilor în faza de 4—8

frunzulițe, înainte ca orzul să acopere solul, se pot trata cu erbicide fenoxice ca și la grîu.

Orzul de primăvară și orzoaica se pot tăvălugi după semănat în primăverile secetoase, cînd stratul superficial de sol se prezintă sărac în umiditate, pentru a grăbi germinația semințelor și răsărirea plantelor. Dacă solul face crustă după semănat sau după răsăritul plantelor se poate lucra cu grapa stelată, iar buruienile se pot distruge prin plivit sau tratamente chimice, ca și la orzul de toamnă.

Bolile și dăunătorii orzului sînt în cea mai mare parte aceiași ca și la grîu.

Tăciunele zburător, produs de ciuperca *Ustilago nuda* infestează floarea, produce aceleași pagube și se combate în mod asemănător ca și tăciunele zburător al grîului.

Tăciunele îmbrăcat este produs de ciuperca *Ustilago hordei* și infestează sămînța (infecție germinală). În locul boabelor se formează o masă neagră, pulverulentă de spori învelită într-o pieliță subțire. Se combate prin tratarea seminței cu substanțe antimălurice înainte de semănat.

Rugina brună este produsă de ciuperca *Puccinia simplex*, **rugina galbenă** de *Puccinia glumarum* sp. *hordei* și **rugina neagră** de *Puccinia graminis* sp. *secalis* și sp. *tritici*. În general, ruginile orzului produc pagube mai mici decît ruginile grîului.

Făinarea orzului este provocată de ciuperca *Erisiphe graminis*.

În ceea ce privește dăunătorii, ei sînt în general aceiași ca și la celelalte cereale păioase.

Recoltarea orzului pentru nutreț se face la coacerea în pîrgă, în timp ce orzoaica se recoltează la maturitatea deplină. Epoca de recoltare este mai scurtă decît la alte cereale, deoarece orzul se scutură ușor.

Producția la orzul de toamnă variază între circa 2 000 și 4 000 kg/ha, iar la cel de primăvară și la orzoaică între 1 500 și 2 500 kg/ha. Raportul între boabe și paie este de 1 : 1 pînă la 1 : 1,2.

4. **Ovăzul** (*Avena sativa*)

Importanța culturii. Ovăzul a fost folosit la începutul cultivării lui ca furaj sub formă de fîn sau boabe, apoi în hrana oamenilor sub formă de griș, fulgi de ovăz, surogat de cafea etc. Folosirea boabelor de ovăz însă este mai redusă în hrana oamenilor față de celelalte cereale. Ele au importanță mai ales ca furaj (sub formă de boabe), uruieli etc. ; ovăzul în amestec cu măzărichea sau cu mazărea formează borceagul. Paiele de ovăz au o valoare nutritivă ca fînul de categoria a doua.

În ultimii ani, ovăzul a ocupat anual în țara noastră peste 140 000 ha, iar în lumina Directivelor Congresului al IX-lea al P.C.R., în perioada 1966—1970 cultura de ovăz se va extinde.

Caractere botanice și biologice. Ovăzul are un sistem radicular dezvoltat și o capacitate bună de absorbție a apei și hranei din sol. Paiul și frunzele sînt asemănătoare cu a celorlalte cereale păioase. Inflorescența este un panicul cu ramurile așezate pe 5—6 etaje, spiculețele au cîte 2—3 flori, respectiv boabe,

şi înfloreşte cu paleele puţin deschise. Boabele sînt îmbrăcate şi concrescute cu paleele numai la bază. Paleele reprezintă 20—30% din fruct (fig. 153).

Sistematica şi soiuri. Ovăzul face parte din familia *Gramineae*, genul *Avena* care cuprinde mai multe specii anuale şi perene.



Fig. 153. Sistemul radicular la ovăz (*A*) şi diferite tipuri de panicul la ovăz (*B*): *1* — panicul strîns (stindard); *2* — panicul semistrîns; *3* — panicul potrivit de răsfirat; *4* — panicul răsfirat; *5* — panicul pletos (după N. Zamfirescu şi colab., 1956).

Dintre acestea, majoritatea se întîlnesc în stare sălbatică. Speciile anuale cultivate sînt în număr de trei, iar dintre acestea *Avena sativa* este singura specie cultivată la noi. Are trei varietăţi cu bobul îmbrăcat. La noi în ţară se cultivă soiurile :

Tîrgu Frumos 9 este raionat în stepa şi silvostepa Moldovei, Bărăgan şi Dobrogea.

Cenad 309 se cultivă aproape în toată ţara, mai puţin în Bărăgan şi Dobrogea.

Cerinţele faţă de climă şi sol. Ovăzul are nevoie de un climat mai umed şi răcoros. Avînd însă o perioadă de vegetaţie mai lungă decît orzul cu circa 10—15 zile, ovăzul foloseşte bine ploile din iunie şi începutul lunii iulie şi poate asigura producţii destul de bune şi în zona de cîmpie.

Reuşeşte pe soluri variate, de la podzoluri pînă la solurile mai uşoare, dacă este asigurată umiditatea necesară. Suportă un *p*H pînă la 5,5, dînd producţii bune pe solurile slab acide cum sînt cernoziomurile levigate şi solurile brun-roşcate de pădure.

Locul în asolament. Ovăzul se cultivă de obicei după prăşitoare, cereale de toamnă, culturi anuale de nutreţ, culturi în mirişte, iar după el se cultivă prăşitoare şi mai rar cerealele de toamnă.

Lucrările solului sînt asemănătoare cu cele pentru orzul de primăvară şi orzoaică.

Sistemul de îngrăşare. Ovăzul foloseşte bine resturile de îngrăşăminte organice şi minerale aplicate culturilor premergătoare, iar în cazul cînd se îngraşă direct se pot da sub arătură 150—200 kg/ha superfosfat, iar în primăvară, înainte de semănat, 200 kg/ha sulfat de amoniu sau 150 kg/ha azotat de amoniu.

Pe solurile acide o bună influenţă asupra producţiei de ovăz o au amendamentele cu calciu, date sub arătura adîncă de vară sau toamnă sau plantei premergătoare.

Pregătirea seminţei şi semănatul. Sămînţa se condiţionează pentru a se folosi la semănat boabele mai grele şi mari, care au şi un procent de pleavă mai mare, iar cele mai mici, cu procentul de pleavă mai redus, se folosesc ca furaje. Seminţele se tratează apoi, împotriva tăciunelui îmbrăcat şi zburător, cu formalină 40%, 0,350—0,400 kg la 100 litri apă în care se ţin 15 minute, apoi se scurg şi se aşază în grămezi timp de 2 ore, acoperindu-se cu saci sau prelate.

Semănatul se face devreme, în prima epocă. Ovăzul este, totuşi, mai puţin sensibil la o oarecare întîrziere a semănatului decît grîul şi orzul de primăvară. Norma de sămînţă, care trebuie să asigure 400—450 boabe germinabile la 1 m^2, este de circa 120 kg/ha, distanţa între rînduri este de 12,5 cm, iar adîncimea de semănat de 3—4 cm.

Întreţinerea culturii. După semănat se poate tăvălugi imediat dacă solul este sărac în apă în stratul superficial pentru ca sămînţa să absoarbă apa, să germineze repede şi plantele să răsară uniform. Crusta în curs de formare sau cînd este subţire se poate distruge cu grapa stelată, iar buruienile, în special cruciferele, se combat prin plivit sau cu erbicide fenoxice, cînd au 4—8 frunzuliţe şi ovăzul nu a acoperit pămîntul.

Boli şi dăunători. Principalele boli ale ovăzului sînt :

Tăciunele zburător provocat de ciuperca *Ustilago avenae*, ai cărei spori infectează planta între palei şi ovar, germinează, infectează paleele şi boabele care continuă să crească normal. Semănînd boabele infectate miceliul ciupercii creşte, infectează planta, apoi paniculul, distruge interiorul florilor şi plevile, transformîndu-le într-un praf cafeniu-închis alcătuit din sporii ciupercii.

Semănatul de timpuriu previne atacul, pe cînd semănatul adînc şi tîrziu favorizează infecţia. Combaterea se face prin tratarea materialului de semănat, aşa cum am văzut.

Tăciunele îmbrăcat este provocat de ciuperca *Ustilago laevis* care infectează germenul, dar nu distruge complet paniculul. Evoluţia este asemănătoare cu a

tăciunelui îmbrăcat al orzului, iar combaterea se face ca şi la tăciunele zburător al ovăzului.

Ovăzul are în general aceiaşi dăunători ca celelalte cereale păioase şi în plus gîndacul ovăzului *(Lema melanopus)*, care atacă îndeosebi ovăzul şi mai puţin orzul. Adultul, dar mai ales larvele care apar în aprilie, atacă mezofilul frunzelor, acestea rămîn albicioase şi plantele se usucă.

Combaterea se face prin lucrări raţionale aplicate în vară imediat după recoltat, distrugerea buruienilor de cîmp sau de pe marginea drumurilor etc., iar în mod direct prin prăfuiri cu Detox 5—25 kg/ha sau Heclotox 1,5—30kg/ha.

Recoltatul începe cînd boabele de le jumătatea superioară a paniculului sînt galbene, paiele sînt galbene, în afară de noduri care rămîn încă verzi. Dacă se recoltează cu secerătoarea nu se leagă în snopi imediat, ci la 2—3 zile, deoarece paiele conţin un procent ridicat de apă şi pot mucegăi.

Producţia de boabe variază între 2 000 şi 3 500 kg/ha, în raport cu condiţiile de climă şi sol şi măsurile agrotehnice aplicate. Raportul între boabe şi paie este de circa 1 : 1,6.

5. Orezul *(Oryza sativa)*

Importanţa culturii. Orezul serveşte de peste 5 000 de ani ca unul dintre alimentele de bază pentru omenire. Astăzi, el se cultivă pe glob pe o suprafaţă de circa 120 milioane ha. În ţara noastră suprafaţa cultivată cu orez a depăşit în ultimii ani 25 000 ha. În afară de alimentaţie, orezul se mai foloseşte la fabricarea amidonului, alcoolului etc., iar paiele la împletituri, fabricarea hîrtiei de calitate superioară etc.

Caractere botanice şi biologice. Rădăcina orezului este fasciculată şi poate pătrunde pînă la 50—60 cm adîncime, formînd într-o fază înaintată canale cu aer. Tulpina are 6—7 internoduri şi înfrăţeşte puternic, frunzele sînt păroase pe partea superioară, urechiuşele sînt albe, roz-violacee sau negre şi formează un inel în jurul tulpinii, iar ligula este bifidă.

Inflorescenţa este un panicul, spiculeţele sînt uniflore, iar fecundarea autogamă. Fructul de orez este o cariopsă îmbrăcată în plevi (planşa a III-a).

Orezul are cerinţe mari faţă de căldură, avînd nevoie de o temperatură medie zilnică de peste 15°C, iar la înflorit de peste 18°C. Cerinţele faţă de apă sînt, de asemenea, mari, orezul dezvoltîndu-se după răsărire pe pămînt inundat cu 10—20 cm apă.

Sistematica şi soiurile. Orezul aparţine familiei *Gramineae*, genul *Oryza*, care are peste 20 de specii. Dintre acestea se cultivă numai specia *Oryza sativa*, care se împarte în trei subspecii : *Oryza sativa indica*, *Oryza sativa japonica* şi *Oryza sativa brevis*.

Cele mai bune soiuri la noi în ţară s-au dovedit *Krasnodar 3352* şi *Krasnodar 424*, ambele raionate pentru regiunile Dobrogea, Galaţi, Ploieşti, Bucureşti, Argeş, Oltenia, Banat şi Crişana (fig. 154).

Cerinţele faţă de climă şi sol. Orezul se cultivă în regiunile cele mai căldudurose din sudul, sud-vestul şi vestul ţării, unde temperatura medie anuală

este de peste 10,5°—11°C. Cel puţin patru luni din perioada de vegetaţie temperatura trebuie să nu scadă mult timp sub 12°C, iar la epoca înfloririi şi maturităţii să nu scadă sub 18°C.

În condiţiile ţării noastre, soiurile de orez cultivate necesită o cantitate de căldură de circa 3 000°C pe toată perioada de vegetaţie.

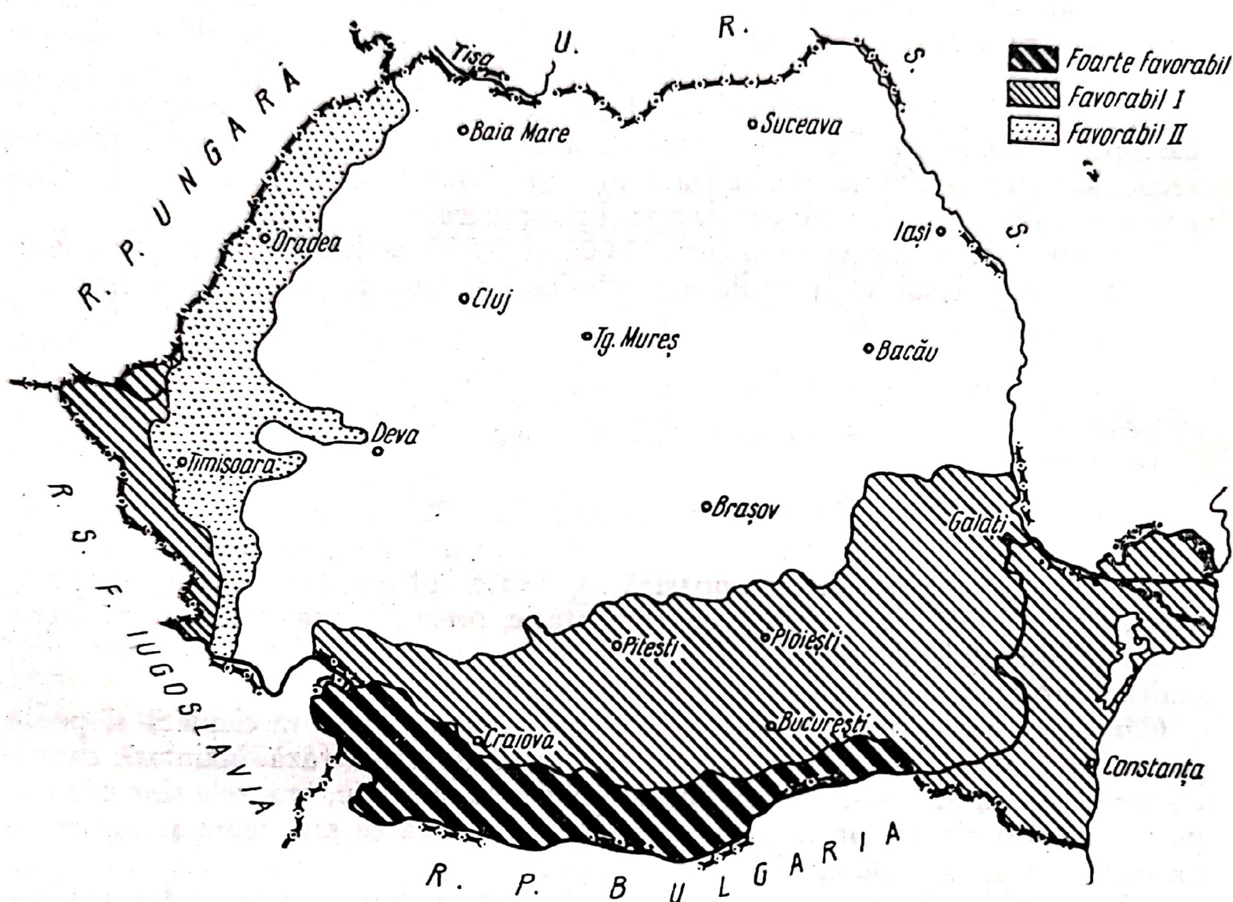


Fig. 154. Harta ecologică a orezului (după Zamfirescu N. şi colab., 1965).

Cele mai bune soluri sînt cernoziomurile lutoase, luto-nisipoase şi solurile aluvionare bogate în humus, plane, bine însorite, cu subsolul puţin permeabil, lîngă ape sănătoase şi cu debit suficient.

În asolament orezul se poate cultiva cîţiva ani în monocultură după următoarele exemple : *a)* anul 1—4. orez, 5. borceag de primăvară, 6. porumb cu gunoi de grajd ; *b)* anul 1—4. orez, 5—8. lucernă ; *c)* anul 1—4. orez cu borceag semănat în toamna anului patru, iar în anul 5 orez semănat după recoltarea borceagului ; *d)* anul 1—4. orez, 5. leguminoase, 6. grîu sau orz de toamnă urmat de culturi în mirişte pentru îngrăşămînt verde ; *e)* 1—3. orez, 3. leguminoase pentru conserve (mazăre) urmate imediat de orez în mai.

Amenajarea orezăriei are o mare importanță pentru cultura orezului. Terenul se împarte în parcele ce pot fi cu ușurință nivelate, irigate și scurse. Mărimea parcelelor variază de la 3 000 la 15 000 m², cele mai bune fiind între 5 000 și 10 000 m². Pentru aducerea și apoi evacuarea apei de pe parcele se amenajează canale de alimentare și colectare.

Pe terenurile cu pantă foarte mică se realizează o irigare a parcelelor în serie, prin construirea la marginea cea mai ridicată a terenului a unui canal de alimentare, din care se irigă parcelele vecine. Din aceste parcele, apa trece apoi pe rînd în parcelele următoare, pînă la parcelele cele mai joase, vecine cu canalul colector, care strînge apa și o evacuează.

Pe terenurile plane, irigarea se face prin construirea de canale secundare de alimentare din care se irigă parcelele vecine dintr-o parte și alta.

Lucrările de amenajare trebuie făcute cu 3—4 luni înainte de a se cultiva orezul.

Parcelele au suprafața orizontală, sînt înconjurate de diguleţe de 0,5 m înălțime cu taluzul de 1/3—1/4, pentru a reține apa și a putea fi trecute de mașini și tractoare. Pe parcele apa trebuie să aibă aceeași înălțime și să ude în mod uniform plantele (fig. 155).

Planul de amenajare a unei orezării se vede în figura 156.

Lucrările solului. Arătura de toamnă este obligatorie la adîncimea de 25—30 cm. În primăvară se lucrează de timpuriu cu grapa cu colți sau cu grapa cu discuri pentru a ușura încălzirea solului și germinarea semințelor de buruieni, iar în luna aprilie se ară la 16—18 cm pentru distrugerea buruienilor răsărite, se grăpează și se nivelează bine terenul cu nivelatoarea făcută din scînduri, trasă de cai. Nivelarea este bine să se facă după inundarea terenului cîteva zile pentru a se putea controla mai bine denivelările.

Sistemul de îngrășare la orez diferă în oarecare măsură de celelalte culturi. În cazul orezăriilor noi, amenajate pe soluri fertile, în primii 2—3 ani nu sînt necesare îngrășăminte organice. După circa 3—4 ani însă, sau în orezăriile mai vechi, sînt necesare 25—30 t/ha gunoi de grajd, la circa 3—4 ani o dată, date cel mai bine la o cultură anuală în asolamentul cu orez. Gunoiul de grajd poate fi administrat singur sau cu îngrășăminte chimice.

Se pot folosi 300—500 kg/ha sulfat de amoniu, sau 250—300 kg/ha azotat de amoniu, din care se administrează circa o treime primăvara de timpuriu și restul la înfrățire.

Superfosfatul se aplică în cantitate de 300—500 kg/ha în toamnă sau primăvara de timpuriu, sau chiar după semănat, în care caz se sporește doza cu circa 200 kg/ha pentru a mări rezistența orezului la brusone.

Sarea potasică se folosește pe solurile mai ușoare în cantitate de 100—150 kg/ha, administrîndu-se în primăvară de timpuriu, în cazul cînd se folosesc și îngrășăminte cu azot și fosfor.

În orezăriile mai vechi din Lunca Dunării se pot întîlni fenomene de solonețizare și salinizare a solului sau creșterea acidității, datorită menținerii solului aproape tot timpul verii acoperit cu apă.

26—3691

În primul caz se folosesc amendamentele cu gips sau fosfogips în cantitate de 5—7 t/ha, la 5—6 ani o dată, iar în al doilea caz carbonatul de calciu în cantitate de 5—6 t/ha, oxidul de calciu în cantitate de 3—4 t/ha sau spuma de var de la fabricile de zahăr, 7—8 t/ha la 5—6 ani o dată.

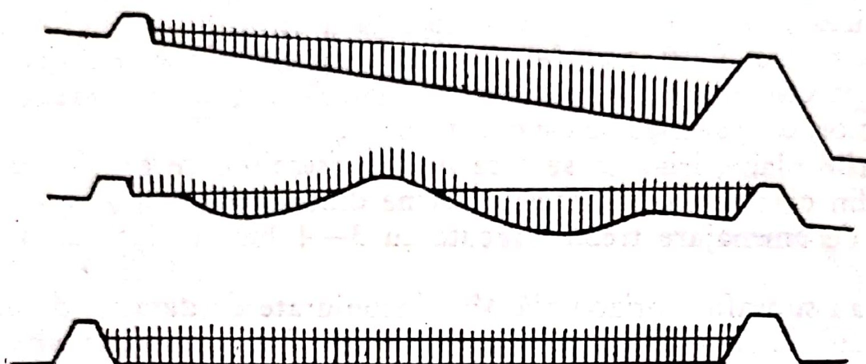


Fig. 155. Plantele sînt inundate uniform numai în parcelele cu fundul orizontal (după I. M. Gheorghiu, 1964).

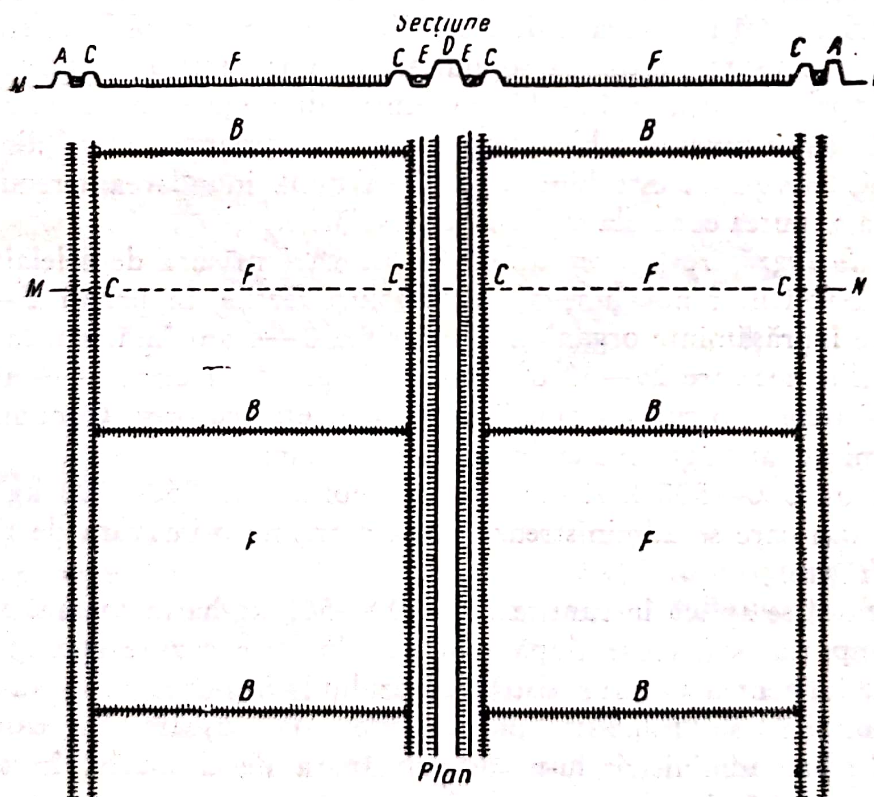


Fig. 156. Schema amenajării unei orezării:

A — alimentare; *B* — diguleţe transversale; *C* — diguleţe longitudinale; *D* — drum de exploatare; *E* — evacuare; *F* — parcele de orez (după I. M. Gheorghiu, — 1964).

Întrucît în orezăriile din țara noastră predomină reacția alcalină sau slab alcalină, rezultă că sulfatul de amoniu, care are o reacție fiziologic acidă, trebuie considerat ca cel mai potrivit îngrășămînt cu azot în orezării [2] (tabelul 94).

Tabelul 94

Efectul formei de îngrășămînt cu azot asupra producției de orez

Felul îngrășămîntului la aceeași doză de substanță activă	Sporul de recoltă în %		
	Tîmburești 1960—1961	Chirnogi 1959—1961	Berteşti 1959—1961
Azotat de amoniu	100	100	100
Sulfat de amoniu	108	110	125

Sulfatul de amoniu este eficace atît ca îngrășămînt de bază cît și în timpul vegetației, în timp ce azotatul de amoniu este bine să se folosească numai în timpul vegetației.

Cele mai economice sînt dozele moderate de azot (N_{50}—$_{60}$ kg/ha), urmate de dozele mari de azot (N_{80}—$_{90}$ kg/ha). Potasiul dat singur nu aduce nici un spor de recoltă, iar fosforul singur, de asemenea, nu aduce sau aduce un spor cu mult mai mic de recoltă decît azotul, la aceeași cantitate de substanță activă.

Eficacitatea îngrășămintelor cu azot poate fi în mod simțitor influențată și de metodele de aplicare a îngrășămintelor [2] (tabelul 95).

Tabelul 95

Influența metodelor și epocilor de aplicare a sulfatului de amoniu (N_{100}) asupra producției de orez la Berteşti (sol salinizat) (1962—1963)

Metoda de aplicare a îngrășămîntului, întreaga doză	Producția relativă
Neîngrășat	100
Prin împrăștierea în apă înainte de semănat	126
Prin împrăștierea pe sol uscat înainte de inundat	134
Prin împrăștiere pe sol uscat și apoi încorporat cu discul la 5—8cm adîncime înainte de semănat	148
Încorporat cu mașina în rînduri la 6 cm adîncime înainte de semănat	157

Sămînța și semănatul. În vederea semănatului, sămînța se curăță de impurități și se dezinfectează împotriva bolilor criptogamice (brusone sau arsura) pe cale umedă cu o soluție de sulfat de cupru 1% timp de 20 minute sau cu o soluție de 0,5% timp de 2—3 ore.

Semănatul orezului se face cînd temperatura apei este de cel puțin 11—12°C, cu tendințe de creștere. În sudul țării, această temperatură se găsește începînd din jurul datei de 25 aprilie. Semănatul durează în condiții optime pînă în jurul datei de 15 mai și se face după următoarele metode : *a)* prin împrăștiere

cu mîna în terenul inundat cu 10—12 cm apă, folosindu-se 200—250 kg sămînţă la ha, *b)* cu maşina în rînduri pe terenul uscat, folosindu-se 180—190 kg sămînţă la ha, la 12,5 cm între rînduri. După germinat trebuie să se obţină o densitate de 200—300 plante la 1 m^2.

Cînd orezul se seamănă în terenul inundat, sămînţa se înmoaie în apă cu 48 ore înainte, pînă la apariţia plumulei, apoi se zvîntă şi se seamănă în parcelele acoperite cu 10 cm apă. Pentru a asigura acoperirea seminţelor cu un strat subţire de mîl, se agită apa mai înainte de a începe semănatul cu greble mari sau agitatoare speciale din scînduri prevăzute la partea de jos cu cîrlige de fier. Agitatoarele sînt trase de cai şi conduse de om care stă pe partea din faţă.

Transplantarea orezului este o metodă de cultură care cere multă muncă manuală. Pentru producerea materialului de transplantat se alege un teren curat, adăpostit şi fertil, unde se amenajează o orezărie mică, numită *răsadniţă.* Aici se seamănă circa 1 000 kg sămînţă de orez la hectar prin împrăştiere, cu sămînţă, dacă este posibil preîncolţită, şi se îngrijeşte pînă ce plantele au 25—30 cm înălţime.

La începutul lunii iunie, plantele se smulg cu atenţie şi se plantează în orezărie în parcele inundate cu un strat de 5—6 cm apă, la 20/20 cm, cîte 3—4 fire la un loc.

Întreţinerea culturii de orez constă, în principal, din irigare şi combaterea buruienilor. În ceea ce priveşte regimul de irigare, orezul se deosebeşte de celelalte culturi [13,14].

Pentru germinarea seminţelor solul poate fi bine umezit, fără exces de apă pînă cînd, în urma germinării, apare (mai întîi) radicela. La însămînţarea în uscat solul poate fi oricît de sărac în umiditate, dar să se asigure imediat umiditatea necesară. Dacă adîncimea de semănat este de 1—2 cm se udă o dată la 3—4 zile, iar dacă s-a semănat la 3—4 cm de obicei nu se udă, dar se poate tăvălugi, pentru a se stabili contactul dintre sol şi sămînţă.

Pentru umezirea solului uscat, parcelele se inundă cu un strat de 5—10 cm apă şi se lasă să se infiltreze timp de 24—48 ore.

Orezul poate germina şi sub apă cînd apare mai întîi plumula şi apoi radicula. În acest caz, semănatul este necesar să se facă la 1—1,5 cm adîncime.

Dacă după semănatul în uscat şi pînă la încolţit solul se menţine doar umed, o dată cu germinarea orezului şi apariţia plumulei apare în masă şi costreiul. Pentru a împiedica răsărirea costreiului, imediat după semănatul în uscat parcelele se inundă cu un strat de 10—12 cm apă. Sub acest strat orezul răsare, în timp ce costreiul nu poate răsări.

Dacă pînă la răsărit s-au făcut numai udările necesare germinaţiei, cînd orezul formează 2—3 frunze, parcelele se inundă cu un strat de 5—6 cm apă, iar în cazul cînd s-a inundat după semănat pentru a împiedica răsărirea costreiului, stratul de apă rămîne pînă aproape de răsărit, cînd se întrerupe, după care urmează din nou submersia. În perioada cînd orezul se prezintă ca plantule, apa trebuie să fie cu circa 3 cm deasupra vîrfului frunzelor, dar să nu aibă o grosime mai mare de circa 10 cm. În cazul cînd la înfrăţitul orezului se urmăreşte combaterea costreiului şi a altor buruieni cu ajutorul apei, grosimea stratului de apă, deasupra vîrfului buruienilor, nu trebuie să fie mai mare de

5—6 cm şi să se menţină o perioadă strict necesară, cu toată grija, pentru a nu dăuna orezului. Cînd temperatura apei are 25—30°C mohorul şi alte buruieni sînt distruse în circa 4—5 zile, iar dacă temperatura apei este sub 20°C buruienile pier în 10—12 zile.

Tot în timpul perioadei de înfrăţit însă, indiferent de metoda de semănat, grosimea stratului de apă nu trebuie să depăşească circa 3 cm.

În cazul cînd însămînţarea orezului se face în teren submers, parcelele se inundă cu un strat de circa 5—10 cm apă care asigură înmuierea bolovanilor, nivelarea terenului şi formarea suspensiei de mîl şi argilă pentru acoperirea seminţelor după aruncarea lor în apă. La însămînţarea în teren submers, germinează şi răsar circa 60% din numărul se seminţe comparativ cu însămînţarea în teren uscat.

După răsărit, apa se evacuează pentru 3—4 zile, pentru ca plantele să se înrădăcineze, apoi se introduce din nou, urmărind ca nivelul ei să crească treptat o dată cu dezvoltarea plantelor, fără să depăşească vîrful frunzelor şi nici grosimea de 10—15 cm.

A doua evacuare a apei se face înaintea înfrăţitului, pentru 1—2 zile, iar în perioada înfrăţitului grosimea apei să nu depăşească 3—5 cm grosime. După înfrăţit, grosimea apei trebuie să crească din nou pînă la 10—15 cm, iar în faza înfloritului pînă la 20—25 cm.

După înflorit grosimea stratului de apă trebuie să revină la 10—15 cm, iar de la maturitatea în pîrgă apa se lasă să scadă treptat.

La orezăriile plasate pe soluri salinizate nu se fac uscări, pentru a se evita formarea scoarţei şi a crăpăturilor la suprafaţa solului. De asemenea, dacă urmărim ca să împiedicăm complet răsărirea mohorului, nu se face uscarea nici pentru înrădăcinarea plantelor de orez, ci se micşorează numai grosimea stratului de apă la 3—5 cm. Dimpotrivă, la orezăriile situate pe soluri fertile, cînd orezul se dezvoltă puternic, se fac uscări periodice, la 10—12 zile, cu o durată de 3—4 zile, pentru a determina o creştere mai echilibrată şi fortificarea plantelor. Se mai pot folosi şi uscări ocazionale, atunci cînd se manifestă un atac puternic de dăunători (alge, moluşte etc.), cînd orezul are tendinţa de cădere sau cînd apar simptome de brusone. Durata acestor uscări poate fi de 10—12 zile şi chiar mai mult.

În cazul culturii prin transplantare, după plantare se lasă solul pentru 2—3 zile cu puţină apă sau cu mocirlă, pentru a se uşura prinderea răsadului, apoi se introduce apă pînă ce aproximativ 2/3 din înălţimea plantelor rămîne în afară.

O măsură importantă la irigarea orezului este primenirea apei, care se face fie prin evacuarea completă a apei stătute, metoda cea mai bună, fie prin aducerea apei proaspete peste cea stătută prin mai multe puncte ale fiecărei parcele, astfel încît să se realizeze o primenire cît mai completă.

Plivitul buruienilor (pipirig, rogoz, mohor sau costrei etc.) se face uneori de mai multe ori de către lucrători care ştiu să deosebească orezul de buruieni (mohor). Combaterea buruienilor tinere de *Echinochloa*, cînd au 2—3 frunze, se face cu erbicidul STAMF-34, aşa cum am arătat în partea a doua, capitolul II.

Bolile cele mai frecvente la orez sînt **arsura** sau **brusone,** provocată de *Piricularia oryzae,* şi **sfîşierea frunzelor** provocată de ciuperca *Helminthosporium oryzae.*

Recoltarea se face cu secera sau cu secerătoarea, cînd boabele din partea superioară a paniculului au ajuns la coacerea deplină, iar cele de la bază sînt în pîrgă. Orezul se lasă 3—4 zile în mănunchi, apoi se leagă în snopi care se aşază în picioare. Treieratul se face cu batoza obişnuită, reglîndu-se distanţa dintre tobă şi grătar pentru a nu se sparge boabele. Recoltarea cu combina se face la maturitatea deplină.

Producţia de orez variază între 2 500 şi 5 000 kg/ha şi chiar mai mult.

6. **Porumbul** (*Zea mays*)

Importanţa culturii. În ţara noastră, porumbul ocupă cea mai mare suprafaţă dintre toate culturile, deoarece s-a dovedit o plantă cu multiple întrebuinţări, putînd fi folosit în hrana oamenilor, a animalelor şi ca materie primă pentru industrie.

Pe glob, porumbul se cultivă pe aproape 100 milioane ha, iar în ţara noastră, în ultimii ani, se cultivă peste 3 700.000 ha anual.

Caractere botanice şi biologice. Porumbul are rădăcini dezvoltate, răspîndite în special în stratul arabil, iar un număr mai redus în stratul subarabil, pînă la circa 2—3 m. La germinat formează o singură rădăcină embrionară, iar după 2—3 săptămîni încep să apară şi rădăcinile permanente (fig. 157).

Rădăcinile porumbului, în special la hibrizii dubli, au o mare capacitate de a extrage din sol substanţele nutritive.

Tulpina creşte pînă la 1—3 m înălţime, este plină de măduvă şi formată din 6—11 internoduri. Are 7—14 frunze lungi şi late cu o teacă dezvoltată şi nervura mediană puternică.

Florile femele stau cîte două într-un spiculeţ, din care numai una este fertilă, posedă stigmate lungi (mătasea) şi sînt grupate în inflorescenţe numite ştiulete sau spadice (fig. 158). Spiculeţele bărbăteşti sînt biflore şi aşezate în panicul (moţ, sau impropriu epic), care se formează la vîrful plantei (fig. 159 *a*, 159 *b*). Florile bărbăteşti produc numai polen, care fecundează florile femeieşti de pe ştiulete.

Boabele de porumb (fructul) sînt cariopse de diferite forme, mărimi şi culori, aşezate în rînduri cu soţ. Au embrionul dezvoltat (10—15% din greutatea bobului), cu procent destul de ridicat de grăsimi şi substanţe proteice, fără gluten (nu panifică). În medie, la boabele mai multor hibrizi dubli de porumb s-a determinat 9,07—13,64% proteină, 65,18—70,18% amidon şi 4,05—5,50% grăsimi [20].

Porumbul germinează la 8—9°C, sub 4,5°C îşi încetează creşterea, iar pe întreaga perioadă de vegetaţie are nevoie de 1 800—2 600°C, în raport cu precocitatea hibrizilor cultivaţi în diferite regiuni.

Sistematica şi hibrizii cultivaţi. Porumbul aparţine familiei *Gramineae*, genul *Zea*, care cuprinde trei specii. *Zea mays*, singura specie cultivată, cuprinde mai multe convarietăţi. Dintre acestea mai importante sînt (planşele IV, V şi VI) :

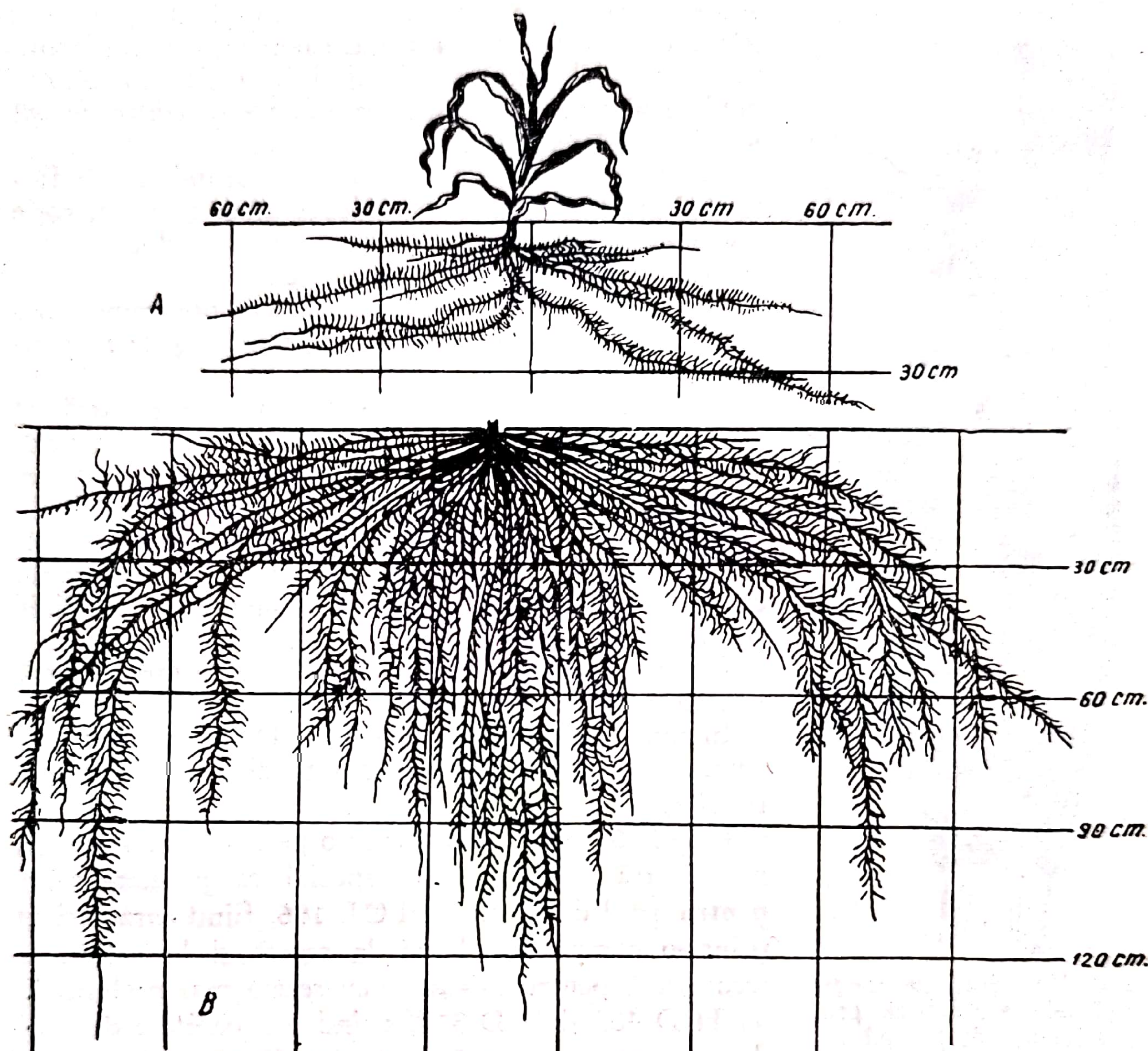


Fig. 157.
A — sistemul radicular al unei plante de porumb în vîrstă de 36 zile; *B* — sistemul radicular al plantei de porumb în vîrstă de 8 săptămîni

Zea mays convariet. indurata sau porumbul „cu bobul tare" are andospermel cornos la exterior şi făinos la interior şi cuprinde mai multe varietăţi deosebite după culoarea boabelor şi a paleilor (albă, galbenă, roşie, portocalie sau violetă). Din această convarietate fac parte vechile soiuri : Românesc de Studina, Dobrogean, Galben Timpuriu, Portocaliu de Tg. Frumos, Scorumnic, Arieşean.

Zea mays convariet. indentata sau porumbul „dinte de cal" posedă endosperm cornos numai în părţile laterale, iar în partea superioară şi în interior este făinos. Prin uscare, boabele îşi reduc volumul, iar în partea superioară ami-

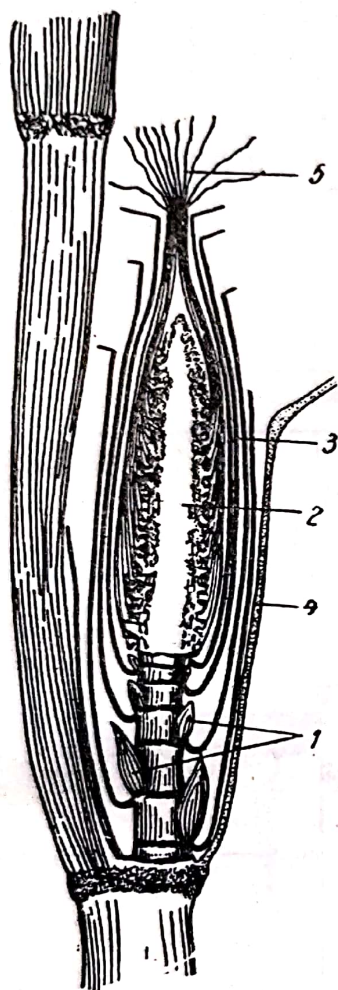


Fig. 158. Secţiune longitudinală schematică prin ştiuletele de porumb :

1 — muguri la baza pănuşelor; *2* — ciocălău; *3* — pănuşe; *4* — frunze; *5* — mătase (după Vrînceanu V. şi Taindel, A. — 1963).

donoasă are o adîncitură asemănătoare cu mişuna dinţilor de cal. Boabele au culoarea galbenă, roşie sau albă. Perioada de vegetaţie este la majoritatea soiurilor şi hibrizilor dubli mai lungă decît la *Zea Mays convariet. indurata.* Cele mai importante soiuri care s-au cultivat, astăzi fiind înlocuite cu hibrizi dubli, sînt : *ICAR-54, Lester Phister* şi *Dinte de cal de Moara Domnească.*

Zea mays convariet. everta, sau porumbul „de floricele" are boabe mici, de culoare albă, galbenă, roşie sau neagră, are endospermul cornos şi productivitatea redusă. Ocupă suprafeţe foarte mici.

Zea mays convariet. sacharata, sau porumbul „zaharat" posedă boabe dulci, puţin amidon şi la maturitate se zbîrcesc.

În ultimii ani a fost dovedit în ţara noastră că vechile soiuri de porumb dau producţii mai mici decît hibrizii simpli obţinuţi din încrucişarea a două soiuri sau a două linii consangvinizate, decît hibrizii dubli, obţinuţi prin încrucişarea a doi hibrizi simpli, decît hibrizii obţinuţi prin încrucişarea unui hibrid simplu cu o linie consangvinizată, sau a unui soi cu o linie consangvinizată.

Pentru perioada actuală s-au raionat în ţara noastră următorii hibrizi (fig. 160).

În zona I se cultivă H D 206, H D 208 şi H S L 196 (semitimpurii), H D 311 (semitardiv) şi H D 405 (tardiv).

H D 206 şi H D 208, avînd o perioadă de vegetaţie mai scurtă, se cultivă în special ca premergătoare pentru grîul de toamnă, H C L 196, fiind caracterizat printr-o comportare bună la secetă şi la arşiţă, se recomandă pentru raioanele cu secetă mai prelungită, iar H D 405 şi H D 311, avînd o capacitate de producţie mare se cultivă în Lunca Dunării, în luncile rîurilor, în cultură irigată, pe cernoziomuri freatic-umede şi alte soluri fertile.

În zona a II-a se cultivă H D 208, H D 311, H S L 196 (în est) şi H D 405 (în sud).

În zona a III-a se cultivă H D 208, H D 311, H S L 196 şi H D 405.

În zona a IV-a se cultivă H D 208, H D 311 şi H D 405 (în sud).

În zona a V-a se cultivă H D 208, H D 311, H D 405 (în sud) şi H S L 196.

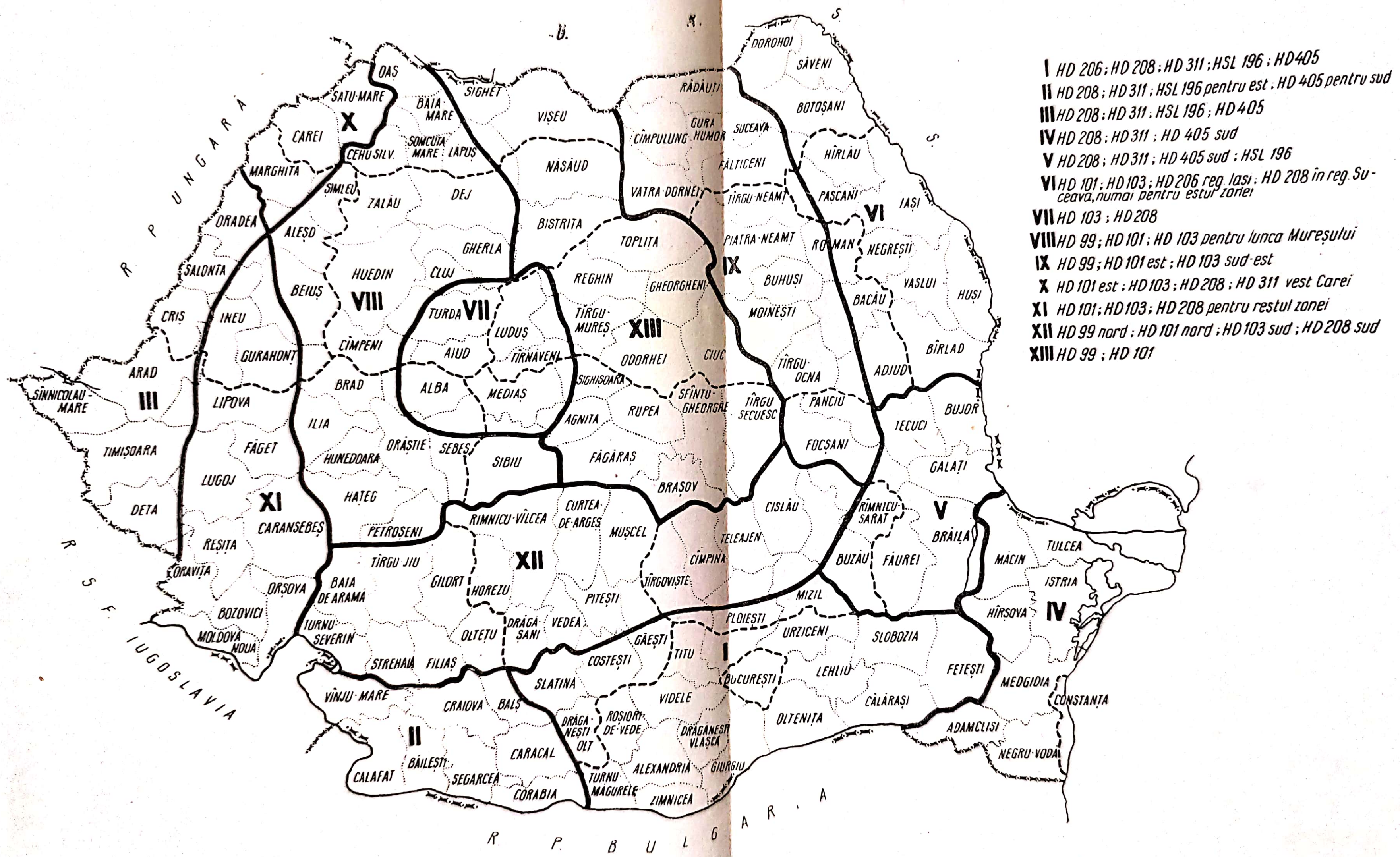


Fig. 160. Zonele de cultură a hibrizilor de porumb pe teritoriul Republicii Socialiste România (după C.S.A.).

În zona a VI-a se cultivă H D 101 şi H D 103 (ambii timpurii), H D 206 (reg. Iaşi), H D 208 (în estul reg. Suceava).
În zona a VII-a se cultivă H D 103 şi H D 208.

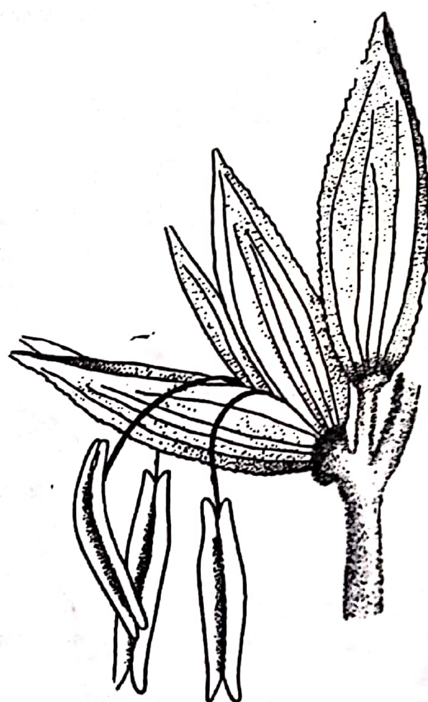


Fig. 159 *a*. O pereche de spiculeţe mascule din inflorescenţa porumbului (după Vrînceanu, V. şi Taindel, A., 1963).



Fig. 159, *b*. *Zea mays*. Inflorescenţa masculă la începutul înfloririi

În zona a VIII-a se cultivă H D 99 (foarte timpuriu), H D 101, H D 103 (în lunca Mureşului).
În zona a IX-a se cultivă H D 99, H D 101 (în est) şi H D 103 (în sud-est).
În zona a X-a se cultivă HD 101 (în est), HD 103, HD 208 şi HD 311 (la vest de Carei).
În zona a XI-a se cultivă HD 101, HD 103, HD 208 (vestul zonei).
În zona a XII-a se cultivă HD 99 (în nord), HD 101 (în nord), HD 103 (în sud) şi HD 208 (în sud).
În zona a XIII-a se cultivă HD 99 şi HD 101.
Cerinţele faţă de climă şi sol. Deşi este o cultură de origine subtropicală, porumbul s-a extins ulterior, ajungînd în nord-vestul Europei pînă la para-

lela 54. În ţara noastră, porumbul poate ajunge pînă la altitudinea de 600 m. În general însă preferă regiunile mai călduroase, bine însorite şi suficient de umede.

Are nevoie de primăveri calde, de veri suficient de ploioase şi călduroase, iar toamna să fie călduroasă şi relativ secetoasă. Este destul de rezistent la

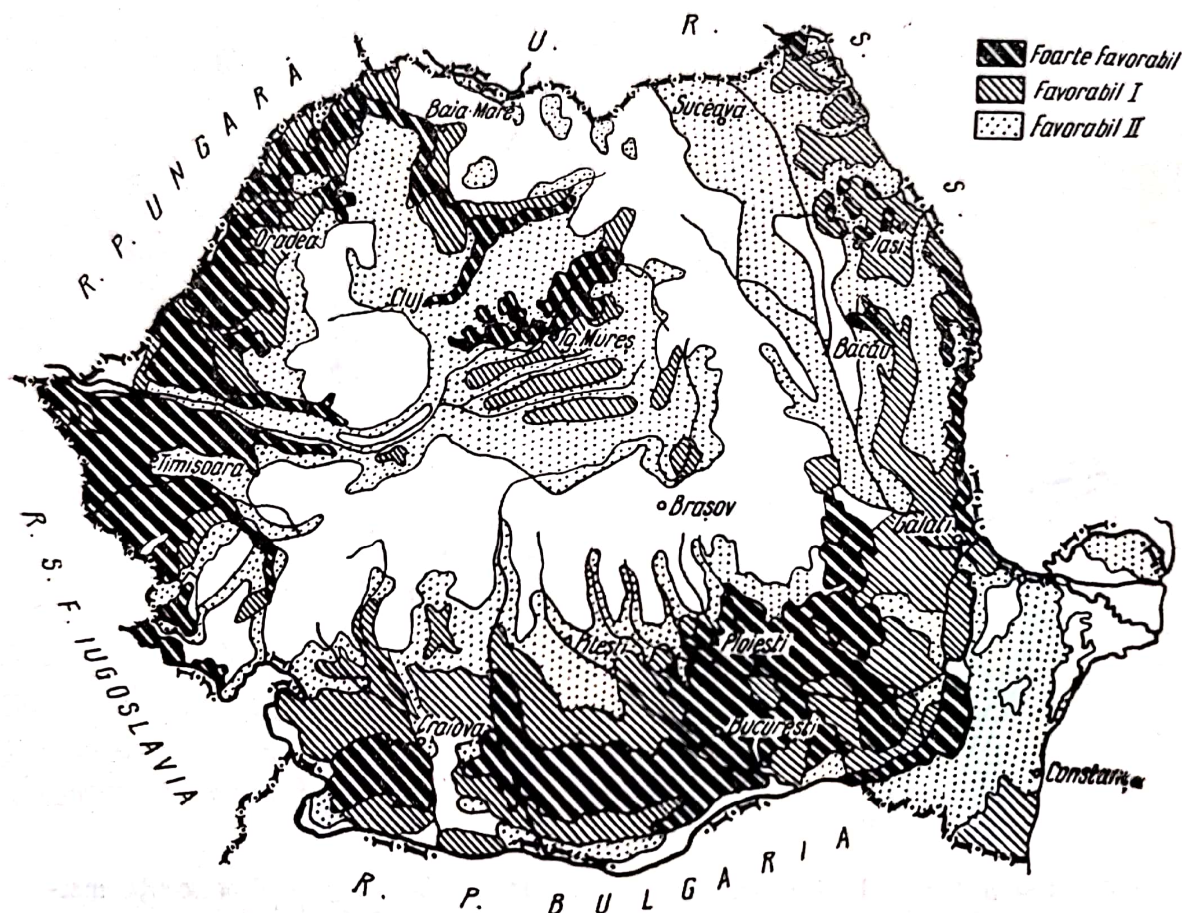


Fig. 161. Harta ecologică a porumbului (după Zamfirescu N. şi colab., 1965).

secetă, fiind depăşit dintre cereale numai de mei şi sorg. În timpul secetei, cînd este tînăr, porumbul „se apără" prin răsucirea frunzelor. Datorită hibrizilor diferiţi creaţi, aşa cum am văzut, în ţara noastră porumbul se cultivă în toate regiunile, în afară de cele muntoase (fig. 161).

Cele mai bune soluri pentru porumb sînt în general cernoziomurile, în special cernoziomurile levigate, propriu-zise, ciocolatii şi castanii, lăcoviştile bine drenate, solurile aluvionare lutoase şi luto-argiloase şi solurile brun-roşcate de pădure. Mai puţin favorabile sînt solurile foarte nisipoase şi podzolurile. Prin îngrăşăminte organice şi minerale însă, în anii suficient de umezi, se pot obţine recolte bune de porumb şi pe aceste soluri. Porumbul preferă soluri cu reacţie neutră, dar suportă bine reacţia slab acidă sau slab alcalină.

Locul în asolament. Bune premergătoare pentru porumb sînt leguminoasele perene, cerealele de toamnă şi de primăvară şi plantele anuale de nutreţ. Dă recolte mari după aratul ţelinelor naturale, a mlaştinilor desecate şi bine aerate cu reacţie în jurul celei neutre, a terenurilor aluvionare luate în cultură. Fiind o cultură puţin pretenţioasă faţă de plantele pregermătoare, porumbul se poate cultiva cîţiva ani în monocultură cu aplicarea îngrăşămintelor, combaterea bolilor şi dăunătorilor, aşa cum am arătat în capitolele despre asolamente din partea a doua.

Lucrările de bază ale solului şi înainte de semănat. După culturile care se recoltează în vară se aplică direct arătura adîncă, dezmiriştirea sau o arătură superficială, în raport cu mijloacele de lucru disponibile.

În ultimele două cazuri, arătura adîncă se face la 3—4 săptămîni după recoltat. Pînă toamna arătura adîncă se întreţine ca semiogor. Pe solurile cu stratul de humus suficient de gros, adîncimea arăturii este de 25—30 cm, iar pe podzoluri şi alte soluri cu stratul cu humus mai subţire, în cazul cînd nu se dau îngrăşăminte şi amendamente, se ară pînă la adîncimea stratului cu humus şi se afînează stratul subarabil cu scormonitorul încă 7—8 cm. Dacă se dau îngrăşăminte, iar pe podzoluri şi amendamente, se ară la 25—27 cm. În primăvară, stratul germinativ se pregăteşte cu grapa cu colţi, cultivatorul sau grapa cu discuri, în raport cu gradul de afînare sau de tasare a solului peste iarnă.

Sistemul de îngrăşare la porumb este în funcţie de condiţiile pedoclimatice şi planta premergătoare. Pe cernoziomuri, gunoiul de grajd se poate folosi atît proaspăt cît şi fermentat. Cantitatea cea mai economică este de 20 t/ha.

Folosirea de îngrăşăminte minerale cu azot şi fosfor, concomitent cu gunoiul de grajd, aduce sporuri mici de recoltă comparativ cu gunoiul singur. De aceea este mai raţional să se folosească separat îngrăşămintele minerale de cele organice, în doze moderate, de 48—64 kg/ha N plus 32—48 kg/ha P (tabelul 96).

Tabelul 96

Influenţa îngrăşămintelor organice şi minerale la porumbul cultivat după grîu pe cernoziomul ciocolatiu de la Ileana-Lehliu (1960—1962)

Variantele	Prod. de boabe kg/ha	Diferenţa faţă de neîngrăş.	
		kg/h	%
Neîngrăşat	5 221	Mt.	—
20 t/ha gunoi fermentat	5 910	689	13
40 t/ha gunoi fermentat	6 123	902	17
20 t/ha gunoi fermentat $N_{64}P_{64}$	6 358	1 137	22
20 t/ha gunoi proaspăt	6 659	1 438	28
40 t/ha gunoi proaspăt	6 145	924	18
20 t/ha gunoi proaspăt + $N_{64}P_{64}$	6 296	1 075	21
N_{64} P_{64}	6 235	1 014	19

În general însă pe cernoziomuri şi în special pe cele sudice, porumbul semănat după grîu valorifică mai slab îngrăşămintele minerale decît grîul, în afară de anii favorabili, cu precipitaţii suficiente şi veri cu călduri moderate (tabelul 97).

Este deci mai raţional ca pentru porumb să se folosească numai gunoi, periodic, în cantităţi moderate, de 20 t/ha, iar pentru grîul de toamnă după porumb să se dea îngrăşăminte minerale.

Tabelul 97

Eficacitatea îngrăşămintelor minerale la porumb şi grîu în rotaţia porumb-grîu pe cernoziomul ciocolatiu de la Ileana-Lehliu (1960—1963)

Variantele	La porumb				La grîu			
	Prod. boabe kg/ha	Diferenţa		Spor boabe la 1 kg substanţă activă	Prod. boabe kg/ha	Difer.		Spor boabe la 1 kg substanţă activă
		kg/ha	%			kg/ha	%	
Neîngrăşat	5 107	—	100	—	1 868	—	100	—
$N_{64}P_{64}$	5 730	623	112	4,8	3 333	1 465	178	11,4

În cazul cînd pe cernoziomurile sudice porumbul urmează după porumb, adică se practică monocultura porumbului, îngrăşămintele minerale cu azot şi fosfor în doze moderate (N_{48} P_{32}) sînt mai eficace şi aduc sporuri de recoltă de circa 25% şi chiar mai mult.

Îngrăşămintele lichide cu azot aplicate la porumb înainte de semănat dau practic, la acelaşi conţinut de substanţă activă, aceleaşi sporuri de recoltă ca şi azotatul de amoniu [12]. La fel se comportă ureea, sulfatul de amoniu şi nitrofoska.

Pe cernoziomurile levigate din Transilvania, prin aplicarea îngrăşămintelor minerale, porumbul dă sporuri moderate de recoltă.

Cele mai economice doze sînt N_{48} plus P_{64} kg la ha. Potasiul nu aduce nici un spor, pe cînd fosforul atît singur, cît şi cu azotul dă un spor mic de recoltă.

Îngrăşămintele minerale cu fosfor trebuie date pe cernoziomuri vara sau toamna sub arătură sau jumătate vara şi jumătate toamna, iar cele cu azot jumătate toamna şi jumătate primăvara sau numai primăvara.

Pe cernoziomul levigat din Transilvania, folosirea gunoiului de grajd în doze moderate, de 15—20 t/ha, aduce sporuri importante de recoltă atît în primul cît şi în al doilea an de la aplicare, aceste sporuri variind între 15 şi 25%.

Rezultate bune se obţin şi atunci cînd îngrăşămintele organice se aplică în doze mici, circa 10 t/ha, împreună cu îngrăşămintele minerale, N_{32} plus P_{32}.

Pe solul brun-roşcat de pădure gunoiul de grajd contribuie în mod simţitor la creşterea recoltelor de porumb, dovedindu-se mai raţional să se îngraşe suprafeţe mai mari cu doze moderate de gunoi, de 15—20 t/ha, decît suprafeţe mai mici cu doze mari, de 30—40 t/ha. Tot pe aceste soluri îngrăşămintele minerale cu azot dau sporuri importante de recoltă.

Cele mai economice sînt dozele moderate de azot (N_{48}). Fosforul şi potasiul nu au nici un efect pozitiv asupra recoltelor de porumb, putînd să determine chiar scăderea recoltelor, cînd se dau în doze mari.

Pe toate solurile de pădure îngrăşămintele cu azot pot fi administrate sub formă de uree sau azotat de amoniu.

Gunoiul de grajd şi îngrăşămintele minerale s-au dovedit eficace şi pe podzolul de depresiune din zona solurilor brun-roşcate de pădure. Printr-o arătură de desfundare la 50 cm din 3 în 3 ani şi o îngrăşare cu 60 t/ha gunoi de grajd

din 4 în 4 ani, se obțin producții mari de porumb. Pe podzolurile de depresiune, porumbul reacționează atît la azot cît și la fosfor, dar nu reacționează la potasiu și cupru. Cele mai economice doze sînt $N_{64}P_{48}$ kg/ha.

Pe solurile brune de pădure tipice, cele mai eficace îngrășăminte s-au dovedit cele azotate, urmate de cele fosfatice, iar cele mai economice doze sînt: N_{48} și $N_{48}P_{32}$, urmate de N_{96} și $N_{96}P_{32}$.

Pe solurile de pădure în diferite stadii de podzolire și pe podzoluri, îngrășămintele organice aduc sporuri importante de producție. Cele mai economice sînt dozele de 25—30 t/ha, date sub arătura de bază în vară sau toamnă. Sporul de recoltă realizat variază între 40 și 50%. De asemenea, prin folosirea îngrășămintelor minerale complete producția de porumb crește cu peste 70% [12] (tabelul 98).

Tabelul 98

Efectul îngrășămintelor minerale la porumb pe podzolul de la Sălbăgelul Nou, reg. Banat (date medii pe trei ani)

Variantele	Prod. de boabe kg/ha	Diferența față de neîngrășat	
		kg/ha	%
Neîngrășat	2 092	Mt.	—
N_{96}	3 326	1 234	58
P_{84}	2 029	— 63	— 4
K_{80}	2 114	22	1
$N_{96}P_{48}$	3 299	1 207	57
$N_{96}P_{48}K_{80}$	3 589	1 497	71

Eficacitatea îngrășămintelor minerale și organice se poate mări în cazul cînd sub arătură se dau amendamente cu calciu [6] (tabelul 99).

Tabelul 99

Influența carbonatului de calciu și a îngrășămintelor în funcție de adîncimea arăturii asupra producției de porumb (1962—1964) pe solul brun de pădure podzolit — Albota-Argeș

Agrofondul	Arat la 18—20 cm		Arat la 18—20 cm + 10 cm subsolaj		Arat la 27—30 cm	
	kg/ha	dif. kg/ha	kg/ha	dif. kg/ha	kg/ha	dif. kg/ha
Neamendat						
Neîngrășat	2 570	—	2 920	—	2 850	—
$N_{64}P_{64}$	3 330	760	3 580	660	3 630	980
30 t/ha gunoi	3 690	1 120	3 880	960	3 970	1 120
Amendat 50% Ah						
Neîngrășat	3 040	470	2 990	70	3 430	580
$N_{64}P_{64}$	3 740	1 170	3 770	850	3 810	960
30 t/ha gunoi	3 900	1 330	4 080	1 160	4 320	1 470
Amendat 100% Ah						
Neîngrășat	3 170	600	3 290	370	3 320	470
$N_{64}P_{64}$	3 850	1 280	3 700	780	4 000	1 150
30 t/ha gunoi	4 060	1 490	4 060	1 140	4 400	1 550

Pe solurile podzolite din nordul țării amendamentele au un efect mai redus decît pe cele din sud.

Îngrășămintele lichide cu azot pot căpăta o largă aplicare și în zona de pădure, cu efecte egale sau uneori mai bune decît îngrășămintele solide cu azot, la aceeași cantitate de substanță activă.

Pregătirea seminței și semănatul. În vederea semănatului, semințele de porumb trebuie calibrate, adică alese și grupate după mărime și formă în instalații speciale unde sînt uscate, tratate și ambalate.

La semănat se folosește sămînță de calitatea I, cu cel puțin 95% facultate germinativă și numai după aceea de calitatea a II-a cu 90% facultate germinativă și calitatea a III-a, cu 85% facultate germinativă.

În instalațiile de uscare și calibrare semințele se tratează împotriva bolilor criptogamice : sfîșierea frunzelor cu Criptodin — 2 kg/t, fuzarioza cu Criptodin — 1 kg/t sau Abavit — 2 kg/t, tăciunele prăfos al paniculului și știuletelui cu Tiradin 75 — 2 kg/t, putrezirea semințelor cu Tiradin 75 — 2,5 kg/t.

De asemenea, tratarea porumbului înainte de semănat cu substanțe corbifuge le ferește de a fi mîncate de ciori.

Semănatul porumbului se face cu mașina 2 SPC-2 sau SPC-6, în cuiburi așezate liniar, cîte 1—4 boabe la cuib, cînd se pot da și îngrășăminte granulate minerale, de o parte și de alta a cuiburilor.

Epoca de semănat începe cînd solul are 8—10°C la adîncimea de circa 10 cm. În partea sudică a țării, această temperatură se realizează în a doua decadă a lunii aprilie, iar în partea centrală și nordică începînd din a treia decadă a lunii aprilie. Dacă solul este mai sărac în apă, semănatul poate începe cînd în sol se realizează 7—8°C, iar timpul merge spre încălzire.

Distanța între rînduri este de 80—100 cm, în raport cu distanța dintre plante pe rînd, astfel încît să se realizeze următoarele densități la ha :

În sud-estul țării densitatea necesară este de 25—30 mii plante la ha ; în zona cernoziomurilor levigate și brun-roșcate de pădure din sud 30—35 mii plante la ha ; pe solurile de luncă din sudul și sud-estul țării circa 40 mii plante la ha.

Pe solurile fertile din restul țării densitatea poate fi de 40—45 mii plante la ha, iar pe solurile mai puțin fertile de 30—35 mii plante la ha.

Pe cernoziomuri și alte soluri fertile în Transilvania și Moldova, unde se cultivă hibrizi timpurii și semitimpurii, este necesară densitatea de 40 mii plante la ha, iar pe solurile mai puțin fertile 30—35 mii plante la ha.

Pe podzolurile submontane îngrășate și amendate, densitatea poate fi de 45 mii plante pentru hibrizii dubli timpurii, iar pe solurile neîngrășate 35 mii plante la ha.

Asigurarea acestor densități se obține semănînd un număr de boabe cu circa 20% mai mare decît numărul de plante la ha.

Cantitatea de sămînță de porumb variază între 15 și 25 kg/ha, iar viteza agregatului la semănat trebuie să nu depășească 4—5 km pe oră.

Adîncimea de semănat este de 8—10 cm pe solurile mijlocii și ușoare, iar pe solurile mai grele și reci de 7—8 cm. În primăverile secetoase, dacă stratul

superficial al solului este sărac în apă, pe solurile mijlocii şi uşoare porumbul se poate semăna la 11—12 cm adîncime.

Întreţinerea culturilor de porumb constă în lucrarea la 4—5 zile după semănat cu grapa cu colţi reglabili perpendicular pe direcţia rîndurilor sau cu sapa rotativă în direcţia rîndurilor şi 1—2 lucrări cu sapa rotativă după răsărit, pînă ce plantele au circa 20 cm înălţime.

Se mai aplică, după aceea, 3—4 praşile mecanice printre rînduri şi 2—3 praşile manuale pe rînd. În cazul cînd la semănat se dau 3 kg/ha Atrazin sau Simazin pe zona rîndului, praşilele manuale pe rînd nu mai sînt necesare.

Combaterea bolilor şi dăunătorilor. Printre bolile porumbului menţionăm **tăciunele paniculului şi al ştiuletului,** provocat de ciuperca *Ustilago maydis,* **putrezirea uscată a ştiuleţilor** produsă de ciuperca *Nigrospora oryzae,* **fuzarioza** şi **putrezirea** în sol a **seminţelor.** Combaterea lor se face aşa cum am arătat la pregătirea seminţei în vederea semănatului.

Dintre dăunători pagube mai mari produc **viermele sîrmă** *(Agriotes lineatus),* **gărgăriţa** sau **răţişoara porumbului** *(Tanymecus dilaticollis),* **cărăbuşul de stepă** *(Anoxia villosa),* **buha semănăturilor** *(Euxoua segetum),* **sfredelitorul porumbului** *(Pyrausta nubilalis)* şi alţii.

Viermele sîrmă produce pagube mai ales pe solurile umede şi reci, în zona podzolurilor, pe solurile de luncă etc. Combaterea se face prin tratarea seminţelor cu Aldrin 20% sau Dieldrin — 5 kg/t. Pe solurile puternic invadate de viermele sîrmă şi răţişoara porumbului, este necesară tratarea solului înainte de semănat cu Aldrin 20%, în doză de 25 kg/ha, Heclotox 3 — 40 kg/ha, Duplitox 3+5 — 40 kg/ha, Detox 5 — 40—50 kg/ha. O dată cu aceasta se combate şi buha semănăturilor. Aceleaşi tratamente se pot repeta la apariţia dăunătorilor în culturi, majorînd, în cazurile necesare, cu 10—20% doza de insecticide. Sfredelitorul porumbului se combate înainte de a pătrunde omizile în tulpină prin prăfuiri cu Dieldrin — 30 kg/ha sau stropiri cu Detox 25 — 0,7%.

Recoltarea porumbului se face la maturitatea deplină, cînd boabele sînt tari, sticloase, se desfac uşor de pe ştiulete, iar ştiuleţii frecaţi sau loviţi unul de altul scot un sunet deschis.

Recoltarea se poate face cu combina şi alte maşini speciale sau manual. La recoltare, boabele mai conţin încă 25—30% apă. Păstrarea porumbului sub formă de ştiuleţi se face în pătule construite din şipci, nuiele, plase de sîrmă etc., care permit aerisirea şi uscarea în continuare a boabelor pînă la circa 14% umiditate. În cazul cînd la recoltat boabele au un conţinut prea mare de apă, ştiuleţii se usucă în camere încălzite sau în uscătorii speciale. Pînă la întrebuinţare sau valorificare, porumbul se păstrează sub formă de ştiuleţi.

Raportul dintre boabe şi ciocălăi este de 4 : 1 pînă la 5 : 1.

Producţia de porumb la ha variază în raport cu nivelul măsurilor agrotehnice aplicate, condiţiile de climă şi sol şi productivitatea hibrizilor folosiţi.

Cultura porumbului în condiţii de irigare. În condiţii de irigare, porumbul asigură recolte mari, de 8 000—10 000 kg/ha şi chiar mai mult [12]. Mai valoroşi s-au dovedit hibrizii dubli tardivi şi semitardivi, foarte productivi.

Se preferă în aceeaşi gospodărie cel puţin doi hibrizi, unul tardiv şi altul semitardiv, care ajung la maturitate cu diferenţă de cîteva zile şi folosesc în mod diferit factorii de mediu. În mirişte se pot cultiva şi hibrizii semitimpurii, care au un ritm de creştere susţinut şi se pot semăna chiar în luna iunie.

Prin irigare se pot obţine sporuri de recoltă de 4 000—5 000 kg/ha boabe, şi mai mult, comparativ cu cultura neirigată, în funcţie de agrofond (tabelul 100).

Tabelul 100

Influenţa regimului de irigare prin aspersiune asupra producţiei la hibrizii dubli de porumb
(1962—1963)

Agrofondul	Neirigat	Irigat la: — înspicare — form. bob.	Irigat la: — înspicare — form. bob. — coacere lapte	Irigat la: — 80% capac. de cîmp
	Producţia boabe kg/ha	Spor realizat prin irigare kg/ha		
Staţiunea Brăila — cernoziom carbonatat				
Neîngrăşat	6 140	1 800	2 140	2 200
$N_{64}P_{64}$	6 380	3 580	4 070	4 090
20 t/ha gunoi + N_{64} P_{64}	6 820	4 370	4 740	5 590
Baza experimentală Fundulea — cernoziom mediu levigat				
Neîngrăşat	2 110	2 150	4 320	4 300
N_{64} P_{64}	2 870	4 810	5 500	5 290
20 t/ha gunoi + N_{128} P_{64}	3 070	4 710	6 440	5 790

Irigarea porumbului trebuie făcută în mod diferenţiat. Astfel, în cazul cînd se irigă pe brazde, în stepă şi silvostepă se aplică 4—5 udări, cu norma de udare de 600—800 m^3/ha începînd de la sfîrşitul lunii iunie şi pînă în august. În subzona stejarului din cîmpie se aplică 2—3 udări, iar în anii cu arşiţe puternice se aplică 4 udări. La irigarea prin aspersiune norma de udare poate fi de 450—500 m^3/ha, mărindu-se cu 1—2 numărul de udări. În stepă este necesară şi o udare de aprovizionare în toamnă, iar în silvostepă udarea de aprovizionare se face în primăvară numai după iernile sărace în precipitaţii. La irigarea porumbului în timpul vegetaţiei, udările trebuie să se aplice fără să se ţină seama de ploile sub 20 mm.

În ceea ce priveşte adîncimea arăturilor pentru porumb în condiţii de irigare, prezentăm în tabelul 101 datele obţinute în ultimii ani pe cernoziomurile din sudul, sud-estul şi vestul ţării [10].

Din tabelul 101 rezultă că adîncimea arăturii pentru porumb în condiții de irigare poate varia între 20 și 30 cm.

Tabelul 101

Influența adîncimii arăturii asupra producției la hibrizii dubli de porumb în condiții de irigare
(1962—1963)

Adîncimea arăturii	Fundulea — cernoziom mediu levigat			Caracal — cernoziom levigat			Aradul Nou — cernoziom levigat		
	Producția		Dif. kg/ha	Producția		Dif. kg/ha	Producția		Dif. kg/ha
	kg/ha	%		kg/ha	%		kg/ha	%	
20—25 cm	8 960	100	—	6 560	100	—	6 720	100	—
30—35 cm	8 800	98	—160	7 010	106	450	6 740	100	20
30—35 + 10 cm subsolaj	8 700	97	—260	6 870	105	310	6 700	100	— 20

Pentru culturile irigate se folosesc doze mai mari de îngrășăminte decît pentru cele neirigate. Pe lîngă îngrășămintele minerale, o deosebită importanță prezintă gunoiul de grajd și alte îngrășăminte organice [10] (tabelul 102).

Tabelul 102

Eficacitatea îngrășămintelor la porumbul dublu hibrid în cultura irigată din sudul țării (1962—1963)

Îngrășămintele folosite	Stațiunea Brăila cernoziom castaniu carbonatat		Roșeți-cernoziom castaniu slab sărăturat secundar		Jegălia cernoziom castaniu	
Neîngrășat	7 130 kg/ha		6 680 kg/ha		7 330 kg/ha	
	Sporul de recoltă datorită îngrășămintelor					
	Boabe kg/ha	La 1 kg subst. activă	Boabe kg/ha	La 1 kg subst. activă	Boabe kg/ha	La 1 kg subst. activă
N_{64}	990	15,46	1 640	25,62	940	14,68
N_{128}	2 350	18,25	1 820	14,21	1 070	13,28
P_{64}	770	12,03	350	—	70	13,59
P_{128}	320	2,50	920	—	60	—
$N_{64}P_{64}$	1 030	10,01	1 700	13,90	1 770	13,20
$N_{128}P_{64}$	2 060	10,72	1 040	5,41	1 640	8,54
$N_{128}P_{64}K_{80}$	1 760	6,47	1 910	7,02	1 640	6,02
20 t/ha gunoi	2 020	101 kg/t	3 100	150 kg/t	2 270	63,5 kg/t
20 t/ha gunoi + $N_{64}P_{64}$	3 600	—	2 640	—	1 440	—

Din tabelul 102 se constată că cele mai economice sînt dozele moderate de azot, sau dozele moderate de gunoi.

Recolte mari însă se obțin cu doze mari de azot, cu doze moderate și mari de azot cu fosfor sau cu gunoi și doze moderate de azot și fosfor. Atît fosforul cît și potasiul date singure nu aduc sporuri de recoltă.

27—3961

Densitatea la 1 ha, în cazul hibrizilor tardivi, este de cel puţin 50 000 plante, iar la hibrizii semitardivi pînă la 60 000 plante. Dacă sistemul de îngrăşare şi irigare nu se asigură în cele mai bune condiţii, în primul caz densitatea poate fi de circa 40 000 plante la 1 ha, iar în al doilea caz de 55 000 plante la 1 ha.

Metodele de semănat şi lucrările de întreţinere sînt asemănătoare cu cele pentru cultura neirigată.

7. Sorgul *(Sorghum vulgare)*

Importanţa culturii. Sorgul are o compoziţie chimică destul de apropiată de porumb, folosindu-se în hrana animalelor, păsărilor, a oamenilor, la fabricarea spirtului etc.

În ţara noastră, sorgul ocupă suprafeţe mici, prezentînd importanţă mai mult pentru regiunile secetoase din sud-est, pe nisipurile din sudul Olteniei, pe solurile saline şi alcaline etc.

Caractere botanice şi biologice. Sorgul posedă rădăcini fasciculate, răspîndite în special în stratul arabil şi are o mare capacitate de absorbţie a apei şi substanţelor nutritive, ceea ce face ca sorgul să fie o plantă foarte rezistentă la secetă.

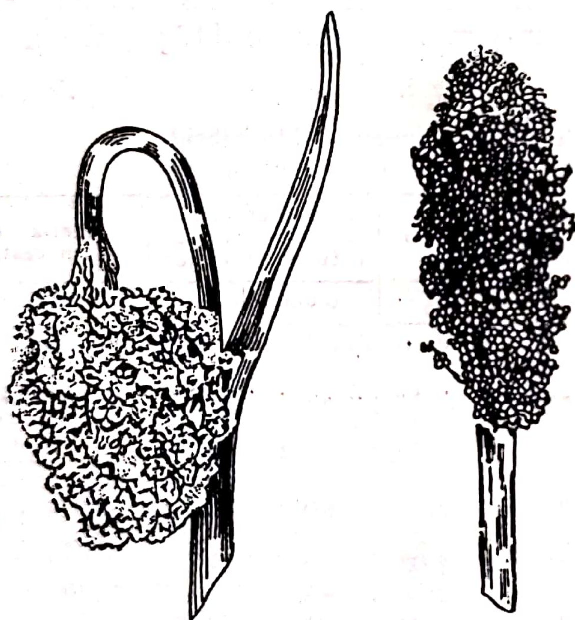


Fig. 162. Inflorescenţa de sorg.

Tulpina creşte de la 0,40—0,50 m pînă la 3—4 m înălţime, în raport cu soiul şi varietatea cultivată, este acoperită cu un strat subţire ceros, putînd fi suculentă sau nesuculentă.

Inflorescenţa este un panicul, a cărei formă diferă în raport cu grupa şi specia din care face parte (fig. 162).

Cerinţele sorgului faţă de căldură sînt mari, avînd temperatura minimă de germinare de 10°C, dar germinează mai repede la 15°C. Sub 2°C plantele tinere pier, în afară de unele forme din specia cafer care sînt mai rezistente la temperaturi joase.

Sistematica și hibrizii cultivați. Sorgul aparține familiei *Gramineae*, genul *Sorghum*, cu multe specii, unele perene, altele anuale. Formele cultivate aparțin speciei *Sorghum vulgare*.

Cea mai mare importanță o prezintă sorgul pentru boabe (*Sorghum durra*, numit și Djura sau Mailo și *Sorghum cafer* sau sorgul de Cafra).

În prezent, pentru producția de boabe o mare importanță prezintă hibrizii de sorg obținuți prin încrucișarea liniilor consangvinizate, care sînt mai productivi decît formele și soiurile cultivate în trecut.

În condițiile țării noastre s-a dovedit foarte potrivit hibridul F 31 raionat în regiunile Dobrogea, Galați, Ploiești, București, Argeș, Oltenia, Banat, Crișana, Suceava și Iași, precum și F 44, raionat în regiunile București și Oltenia.

Cerințele față de climă și sol. Sorgul cere în general un climat cald. În țara noastră astfel de condiții se întîlnesc în zona de stepă și silvostepă din sudul și sud-estul țării. Dă producții mari pe solurile mai ușoare, luto-nisipoase, nisipo-lutoase, asigură producții bune pe nisipuri și nisipuri slab solificate și producții mulțumitoare pe solurile saline și alcaline, unde majoritatea culturilor nu reușesc.

Locul în asolament. Bune plante premergătoare pentru sorg sînt cerealele de toamnă, plantele anuale de nutreț, porumbul și alte culturi care lasă solul mai curat de buruieni. După sorg este bine să urmeze culturi de primăvară (cereale, plante anuale de nutreț, leguminoase anuale pentru boabe etc.).

Lucrările solului cuprind arătura adîncă de vară sau de toamnă ca și pentru porumb, iar în primăvară pregătirea stratului germinativ se face cu grapa cu colți, grapa cu discuri sau cu cultivatorul.

Sistemul de îngrășare. Sorgul valorifică bine gunoiul de grajd dat în cantitate de 20—25 t/ha, împreună cu 200—300 kg/ha superfosfat încorporate sub arătura de bază. În lipsa îngrășămintelor organice se dau sub arătura de bază 200—250 kg/ha superfosfat plus 150—200 kg/ha azotat de amoniu.

Pregătirea seminței și semănatul. Sămînța de sorg hibrid se predă, de obicei, gospodăriilor în saci plumbuiți și etichetați.

Însămînțarea sorgului se face cînd în sol se realizează 10—12°C. Se seamănă circa 8—10 kg/ha sămînță, pentru a asigura o densitate de 200 000—250 000 plante la ha sau chiar mai mult.

Distanța între rînduri este de 80—100 cm, ca și la porumb, iar adîncimea de semănat este de 4—5 cm pe solurile mijlocii și 5—6 cm pe solurile mai ușoare.

Întreținerea culturii. Pe solurile ușoare, dacă în primăvară stratul superficial este sărac în apă, după semănat se tăvălugește, iar în cazul cînd solul prinde crustă se lucrează cu o grapă ușoară sau cu grapa cu colți reglabili, avînd colții dirijați înapoi. După răsăritul și înrădăcinarea plantelor solul se poate lucra cu sapa rotativă, iar ulterior, pe măsură ce plantele cresc, se dau 3—4 prașile mecanice printre rînduri și 2—3 prașile manuale pe rînd. Pentru combaterea buruienilor se pot folosi aceleași erbicide ca și la porumb.

Bolile și dăunătorii. Sorgul poate fi atacat de bacterii, ciuperci etc. Dintre bacterii pagube mai mari provoacă *Pseudomonas antropogoni* și *Xanthomonas holcicola*, iar dintre ciuperci *Puccinia purpurea* (**rugină**), *Sphacelotheca sorghi* (**tăciune**). **Bacterioza** sorgului este produsă de *Bacillus sorghi*.

Sorgul mai poate fi atacat de **sfredelitorul porumbului** *(Pyrausta nubilalis)* care produce pagube ca şi la porumb, apoi de afide *(Aphis radicum* şi *A. maydis).*

Recoltarea sorgului pentru boabe se face cu combina de cereale la coacerea în pîrgă, tăindu-se partea superioară cu paniculul. După recoltat, boabele se usucă în instalaţii speciale sau în straturi subţiri. Ulterior se pot recolta tulpinile care sînt încă verzi, împreună cu frunzele, pentru a fi folosite la însilozat sau consumate de animale ca furaje suculente.

Producţia de boabe este aproximativ egală cu a porumbului, iar în anii secetoşi poate fi chiar mai mare. Producţia de tulpini cu frunze ajunge la circa 13 000—15 000 kg/ha.

LEGUMINOASELE PENTRU BOABE

În această grupă sînt cuprinse plante ale căror boabe bogate în proteine, grăsimi etc. au importanță în hrana oamenilor și animalelor, iar tulpinile și frunzele în hrana animalelor. Leguminoasele au boabele mai bogate în substanțe proteice decît cerealele, dar mai sărace în hidrați de carbon. Floarea lor este tipică a subfamiliei *Papilionatae* (fig. 163).

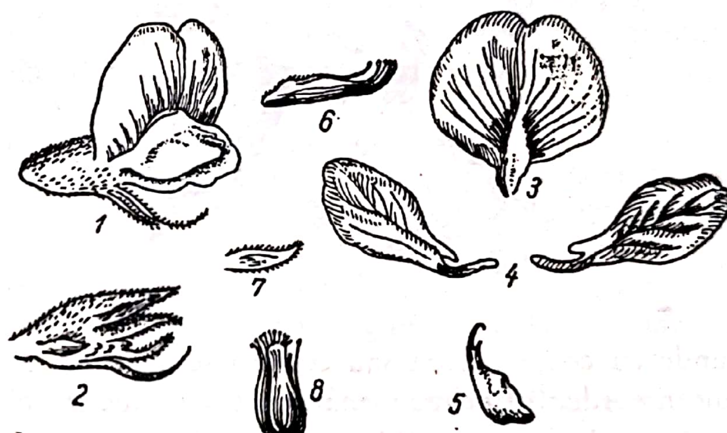


Fig. 163. Structura florii la plantele leguminoase:

1 — o floare; *2* — caliciul; *3* — stindardul; *4* — aripile; *5* — carena; *6* — părțile reproducătoare ale plantei; *7* — pistilul; *8* — tubul staminal desfăcut (după Maisurian).

Sub coaja semințelor se află două cotiledoane mult dezvoltate, care conțin între circa 17—37% substanțe proteice, importante cantități de grăsimi, dar puțini hidrați de carbon și nu au gluten.

1. Mazărea *(Pisum sativum)*

Importanța culturii. Mazărea se poate folosi ca boabe în stare verde, conservată sau uscată, iar în hrana animalelor sub formă de uruială sau înmuiată. Paiele de mazăre sînt consumate de oi, cai și bovine. Mazărea, datorită bacteriilor simbiotice *(Rhizobium leguminosarum)* îmbogățește solul în azot și este o bună premergătoare pentru grîu, orz de toamnă și alte culturi.

Caractere botanice și biologice. Mazărea are rădăcină pivotantă, mult ramificată, care poate ajunge pînă la 1 m, cele mai multe ramificații ajungînd însă

pînă la 20—30 cm adîncime. Pe rădăcinile laterale se formează nodozitățile bogate în azot fixat pe cale simbiotică (vezi planșa VII).

Tulpina, dreaptă la început, se apleacă mai tîrziu sau se agață. Frunzele sînt paripenate, cu stipele mari la bază și cîrcei la vîrful axului. Florile sînt solitare, de obicei în racem, sînt albe cu nervuri verzi și conformația tipică papilionatelor. Păstăile diferă ca formă și mărime (3—10 cm), au boabele ro-

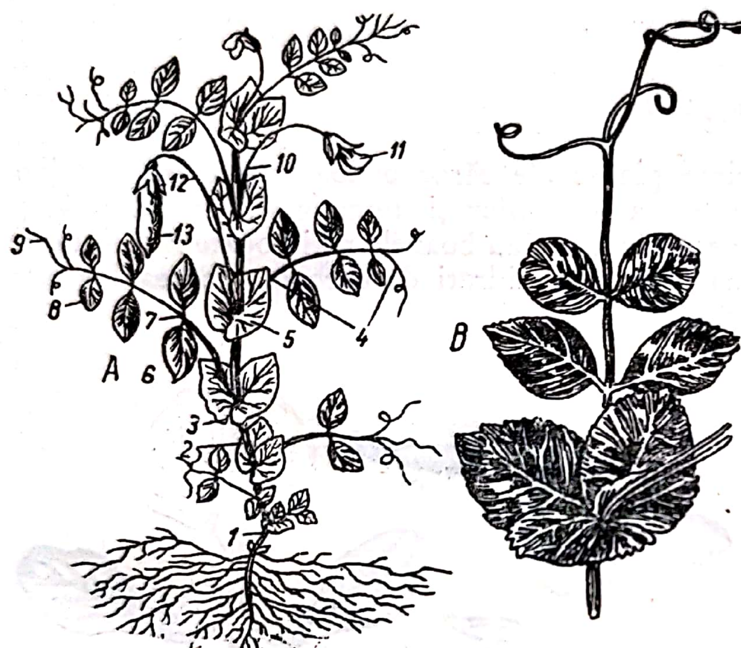


Fig. 164. *A*. Structura plantei de mazăre:

1 — tulpina; *2* — internod; *3* — nod; *4* — frunză; *5* — stipelă; *6* — pețiolul (codița) frunzei; *7* — pețiolul foliolei; *8* — foliola; *9* — cîrcei; *10* — pedunculul floral; *11* — floarea; *12* — codița fructului (păstăii); *13* — păstaia.

B. Frunze paripenate (de mazăre) cu cîrcei și stipele mari la bază (după Maisurian).

tunde cu coaja netedă sau colțuroase cu coaja zbîrcită, colorate în alb-gălbui sau în verde. Înflorirea și maturitatea are loc începînd de jos.

Cerințele față de căldură sînt relativ mici, germinează la 1—2°C, iar suma de grade necesară pînă la maturitate este de 1 700—1 800°C. La înflorit căldurile mari îi sînt dăunătoare.

Sistematica și soiuri. Aparține genului *Pisum*, care cuprinde cîteva specii perene și anuale, dintre care în cultură se întîlnesc 3 specii anuale. *Pisum sativum*, cea mai importantă dintre ele, cuprinde trei subspecii, răspîndită în cultură fiind *P. s. commune*, cu mai multe varietăți, fiecare cu diferite soiuri.

Printre soiurile de mazăre de cîmp cultivate în țara noastră sînt : *I.C.A. 53*, cu boabe de culoare galbenă-deschis, raionat în regiunile Dobrogea, București, Ploiești, Argeș, Oltenia și raioanele Brăila și Făurei din regiunea Galați ; *soiul Uladovski* 303, raionat în restul regiunii Galați, precum și în regiunile Banat, Crișana, Maramureș, Cluj, Hunedoara, Brașov, Mureș-Autonomă Maghiară, Suceava, Bacău și Iași ; *soiul Rondo* raionat, de asemenea, în regiunile Argeș și Oltenia.

Dintre soiurile cu bobul verde cultivate pentru conserve, soteuri etc., menţionăm mazărea Expres, Timpurie de Mai, Alaska şi altele.

Cerinţele faţă de climă şi sol. Mazărea nu suportă nici frigul, nici căldura prea mare şi cere o umiditate mijlocie. Anii secetoşi determină o fructificare mică şi un atac pronunţat de gărgăriţe, păduchi etc., pe cînd umiditatea prea mare provoacă o creştere pronunţată, înflorire eşalonată şi fructificare redusă.

Cele mai bune soluri pentru mazăre sînt cele cu textură mijlocie, bine aprovizionate cu fosfor, calciu şi potasiu din silvostepă, iar în zona de pădure solurile brune-roşcate de pădure, brune şi cenuşii. De asemenea, dă producţii bune pe solurile uşoare dacă apa freatică este aproape de suprafaţă.

Locul în asolament. Se poate cultiva cu rezultate bune după plante prăşitoare, cereale de toamnă şi alte culturi care lasă solul curat de buruieni, iar după ea se cultivă toate plantele care au nevoie de azot, şi în special cerealele de toamnă.

Lucrările solului cuprind aplicarea în primul rînd a arăturii de bază la 22—25 cm, iar în primăvară pregătirea patului germinativ cu grapa cu colţi, grapa cu discuri sau cu cultivatorul.

Sistemul de îngrăşare. Mazărea are o capacitate ridicată de a solubiliza şi folosi fosforul şi potasiul din compuşii mai greu solubili din sol. Pe de altă parte, datorită simbiozei cu *Rhizobium leguminosarum,* fixează în nodozităţi şi foloseşte o însemnată cantitate de azot. Pe solurile mai sărace în substanţă organică are, totuşi, nevoie de cantităţi mici de azotat de amoniu, 70—80 kg/ha, dat primăvara de timpuriu, plus 200—250 kg/ha superfosfat sub arătura de bază. Îngrăşămintele cu potasiu, 100—150 kg/ha sare potasică, se dau numai cînd se cultivă pe solurile uşoare nisipo-lutoase. Pe cernoziomuri este nevoie în primul rînd de superfosfat.

Un îngrăşămînt bine folosit de mazăre pe solurile sărace în potasiu este cenuşa de vatră, în cantitate de circa 400 kg/ha şi gunoiul de grajd dat cu 1—2 ani mai înainte.

Sămînţa şi semănatul. În vederea semănatului trebuie alese pe cale mecanică numai boabele întregi, uniforme ca mărime, fără spărturi. Boabele atacate de gărgăriţe, fiind mai uşoare, se pot alege cu ajutorul soluţiilor concentrate de NaCl etc. Valoarea culturală trebuie să treacă de 90%.

Semănatul poate începe cînd în sol se realizează cel puţin 1—2°C şi timpul merge spre încălzire. Aceasta coincide, de obicei, cu a doua decadă şi uneori cu prima decadă a lunii martie.

La soiurile cu boabe mari se seamănă 200 kg sămînţă la ha, iar la cele cu boabe mici circa 170 kg/ha, astfel încît să revină circa 100 boabe germinabile la 1 m².

Adîncimea de semănat pe solurile uşoare pînă la mijlocii este de 8—9 cm, pe solurile mai grele 6—7 cm, iar distanţa între rînduri este de 12,5 cm, folosindu-se maşina SU-29.

Întreţinerea culturilor constă în lucrarea solului la 3—4 zile după semănat cu sapa rotativă sau cu grapa cu colţi, în special dacă solul a prins crustă după ploi. După răsărit, este bine să se lucreze cu sapa rotativă după ce plantele,

sub influenţa căldurii solare, nu mai sînt atît de turgescente, devin mai elastice şi nu se rup sub acţiunea colţilor. La nevoie, mazărea se poate plivi de buruieni pe cale manuală, sau cu ajutorul erbicidelor (0,200—0,400 kg/ha erbicide fenoxice), în special cînd cultura este invadată de cruciferae.

Pentru a combate gărgăriţa *(Bruchus pisorum)*, cultura se poate trata la înflorit cu Detox 5% sub formă de pulbere, circa 30 kg/ha, sau emulsie de Detox 25 în concentraţie de 0,6%. Se mai pot aplica prăfuiri cu Heclotox 3 — 30 kg/ha sau cu Duplitox 3+5 — 30 kg/ha.

Boli şi dăunători. Antracnoza mazării provocată de *Ascochyta pisi* se manifestă ca pete cafenii-gălbui pe frunze şi păstăi, fructele se rup la locul petelor, iar seminţele devin brune şi amare. Expunerea seminţelor la soare le sterilizează de germenul bolii.

Gărgăriţa mazării *(Bruchus pisorum)* depune ouăle pe păstăile tinere, larvele pătrund în păstăi, apoi cîte una într-un bob în care sapă un canal. Bobul crescînd acoperă larva cu coaja ca un capac. Se combate aşa cum am arătat mai sus, iar în plus, imediat după treierat, seminţele se tratează cu sulfură de carbon, 1 kg la 1 000 kg sămînţă, timp de 24—48 ore în încăperi închise ermetic.

Recoltarea se face cu deosebită grijă, deoarece mazărea se coace neuniform, începînd de jos, într-o perioadă mai lungă.

Recoltarea începe atunci cînd plantele s-au îngălbenit pe două treimi începînd de la partea inferioară, păstăile sînt galbene, iar boabele s-au întărit.

Ca mijloace de recoltare se folosesc maşina românească MRM-2,2, coasa pentru soiurile care se culcă la maturitate şi combina pentru soiurile cu portul erect. La recoltarea cu coasa se preferă lucrul de dimineaţă, în zilele înnourate, sau chiar noaptea. Se lasă 1—2 zile în brazde, apoi se fac poloage şi după 4—5 zile se treieră cît mai repede, pentru ca larvele de gărgăriţă să nu evolueze spre adult. La treierat este necesar să se folosească la batoză tobe speciale sau batoza obişnuită cu unele modificări la tobă, reducîndu-se turaţia tobei la jumătate.

Producţia la ha variază de la 1 500 la 3 000 kg boabe şi chiar mai mult, în raport cu soiul folosit, agrotehnica aplicată şi condiţiile pedoclimatice.

2. Fasolea *(Phaseolus vulgaris)*

Importanţa culturii. În ţara noastră, fasolea se cultivă atît în cultură pură, pe o suprafaţă de circa 30—40 mii ha anual, cît şi ca cultură intercalată prin porumb, ocupînd suprafeţe cu mult mai mari.

Fasolea constituie pentru om un aliment preţios, putînd fi consumată sub formă de boabe sau păstăi, iar tecile şi vrejii se folosesc în hrana oilor.

Caractere botanice şi biologice. Fasolea are rădăcina pivotantă, nu prea dezvoltată, cu multe ramificaţii şi prezintă nodozităţi de formă ovală pe rădăcinile laterale produse de *Rhizobium phaseoli* (vezi planşa VII).

Tulpina este scurtă (30—50 cm) la formele de fasole oloagă, iar la formele de grădină tulpina poate fi şi urcătoare (fig. 165).

Frunzele sînt paripenate, formate din cîte 3 perechi de foliole ovale, iar florile sînt autofecunde, aşezate cîte 2—6 perechi în raceme ce au culoare albă, galbenă, roză, violetă.

Fructul este o păstaie de formă diferită, iar boabele, la fasolea din cultura mare, sînt albe, de forme diferite (sferice, ovoide, ovoid-sferice, oblongi) şi mărimi diferite (mari, mijlocii şi mici).

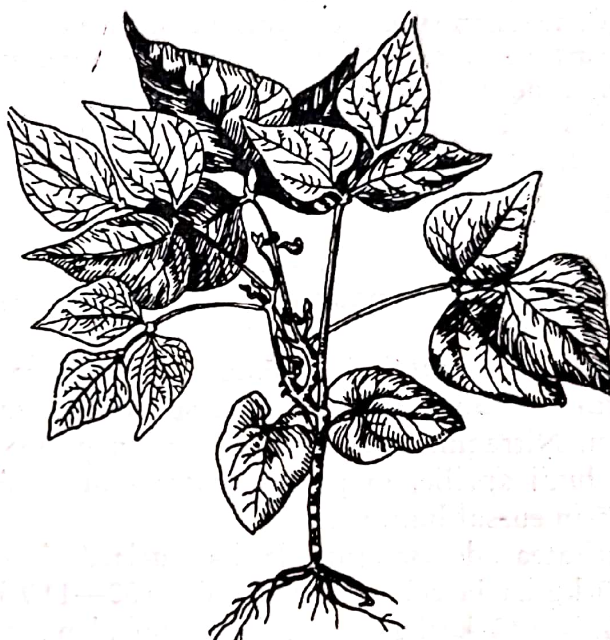


Fig. 165. Plantă de fasole oloagă.

Seminţele germinează la 8—10°C, iar plantele pot fi distruse la 0°C. La temperaturi ridicate florile avortează, iar păstăile cad în special cînd aerul este sărac în vapori de apă.

Sistematica şi soiuri. Genul *Phaseolus* cuprinde mai multe specii, dintre care în ţara noastră se cultivă *Phaseolus vulgaris* cu mai multe varietăţi. În afară de populaţiile locale de fasole cultivate în ţara noastră, denumite după regiunea unde se cultivă (ouşoară de Moldova, Cealî de Dobrogea, fasole de Banat, fasole de Transilvania ş. a.), în ultimii ani s-au creat cîteva soiuri de fasole printre care amintim: *I.C.A. 332,* raionat în partea sudică a ţării, *I.C.A. 416,* raionat în Ardeal, Banat şi Crişana şi *I.C.A. 51* care este, de asemenea, un soi productiv, raionat în regiunile Suceava, Bacău şi Iaşi.

Cerinţele faţă de climă şi sol. Fasolea preferă regiunile sudice, din zona de cultură a porumbului. Cere căldură suficientă în timpul vegetaţiei, fără extreme de temperatură sau umiditate. Suportă mai uşor seceta solului decît seceta atmosferică, de aceea se dezvoltă bine ca cultură intercalată prin porumb, unde este apărată de vînturile uscate. Rezistă destul de bine la secetă pînă aproape de înflorit, dar are nevoie de umiditate suficientă în timpul înfloritului, formării păstăilor şi boabelor. Dă producţii bune în zona de silvostepă

şi după aceea în stepă, dacă în regiune cad peste 500 mm precipitaţii, precum şi în zona de pădure dacă sînt asigurate cerinţele faţă de căldură.

Cele mai bune soluri sînt cernoziomurile ciocolatii, levigate şi propriu-zise, solurile brun-roşcate de pădure, brune şi cenuşii de pădure, cu un conţinut ridicat de fosfor, calciu şi potasiu, cu *p*H 6,5—7,5, dar cu pînza de apă freatică mai în adîncime.

Locul în asolament. Deşi este puţin pretenţioasă faţă de planta premergătoare, fasolea dă rezultate bune cînd se seamănă după prăşitoare, cereale de toamnă, cereale de primăvară. După fasole se pot cultiva toate plantele, în afară de leguminoase, şi în special cerealele de toamnă.

Lucrările solului. După recoltarea plantei premergătoare se aplică sistemul lucrărilor de bază, adîncimea arăturii fiind de 22—24 cm. În primăvară, pînă la semănat, arătura se lucrează cu grapa cu colţi şi grapa cu discuri sau cu cultivatorul pentru pregătirea stratului germinativ.

Sistemul de îngrăşare. Dintre îngrăşăminte, pentru fasole au importanţă în primul rînd cele cu fosfor şi într-o măsură cu mult mai mică cele cu potasiu. Sub arătura de bază se pot da 200—250 kg/ha superfosfat, iar pe solurile cu un conţinut mic de potasiu şi 100 kg/ha sare potasică, sau 400—500 kg/ha cenuşă de vatră.

Pregătirea seminţei şi semănatul. În vederea semănatului, sămînţa se curăţă de corpuri străine, spărturi etc., se verifică facultatea germinativă şi se tratează cu Nitragin. Semănatul se face în partea sudică a ţării în a doua jumătate a lunii aprilie, în partea centrală în jurul datei de 1 mai, iar în partea nordică în cursul lunii mai.

Cantitatea de sămînţă la ha variază în raport cu mărimea boabelor: 60—80 kg/ha la cele cu bobul mic, 100—110 kg/ha la cele cu bobul mijlociu şi pînă la 140 kg/ha la soiurile cu bobul mare. La 1 m² trebuie să se asigure 40—50 boabe germinabile.

Pentru prăşitul mecanic, fasolea se seamănă la circa 70 cm între rînduri, iar pentru prăşitul manual la 40—50 cm între rînduri.

Adîncimea de semănat este de circa 5 cm pe solurile mai grele şi 6—7 cm pe solurile mai uşoare sau pe solurile cu stratul superficial sărac în umiditate şi foarte afînat. Se ţine seama că fasolea are germinarea apigeică, adică cele două cotiledoane ajung la suprafaţa solului.

La semănat se poate folosi semănătoarea de cereale SU-29 cu tuburile la distanţa corespunzătoare.

În cazul semănatului fasolei prin porumb se socotesc circa 10 000 cuiburi la ha. Se poate folosi în acest scop semănătoarea 2SPC-2, iar brăzdarele se aranjează în aşa fel ca boabele de fasole să fie introduse cu 2—3 cm mai sus decît cele de porumb. Cînd fasolea se seamănă în cuiburi după răsăritul porumbului, se pun într-un cuib 4—5 boabe, la circa 1 m pe rînd ; pe solurile mai fertile semănatul se face pe fiecare rînd de porumb, iar pe cele mai puţin fertile la 2 rînduri de porumb.

Lucrările de întreţinere constau din grăpatul cu deosebită grijă la 4—5 zile după semănat, folosind o grapă uşoară sau grapa cu colţi reglabili înclinaţi

înapoi, apoi 3—4 prăşile mecanice sau manuale printre rînduri, în raport cu distanţa între rînduri, şi 2—3 praşile manuale pe rînd.

Boli şi dăunători. **Antracnoza** este provocată de ciuperca *Glomerella lindemuthiana* şi se prezintă ca pete rotunde sau alungite, castanii sau roşii-castanii pe frunze, păstăi sau boabe. Combaterea se face prin stropiri cu zeamă bordeleză 1%, Captan 0,2% sau Zineb 0,3%. În acelaşi timp se combate şi bacterioza.

Mana la fasole este provocată de bacteria *Xanthomonas phaseoli*, iar **rugina** de ciuperca *Uromyces appendiculatus.* Combaterea se face folosind sămînţă provenită din culturi neatacate, adunarea şi arderea plantelor bolnave, plasarea culturilor de fasole în rotaţii în care să nu revină pe acelaşi loc decît după 4—5 ani etc.

Un dăunător care poate provoca pagube însemnate la fasole este **gărgăriţa** *(Acanthoscelides obsoletus)* al cărui atac şi combatere are loc ca şi la mazăre.

Recoltarea se face atunci cînd majoritatea tecilor s-au îngălbenit, iar cele de la bază s-au uscat. Recoltarea se face prin smulgere sau cu secera, cel mai bine seara, dimineaţa sau chiar noaptea, sau în zilele înnourate. După recoltat se aşază în poloage mici, unde se usucă 2—3 zile, apoi se treieră cu batoza modificată ca şi la mazăre. După treierat se tratează în depozite cu sulfură de carbon ca şi la mazăre.

Producţia de boabe variază, la o recoltă bună, între 800 şi 2 000 kg/ha, iar raportul dintre boabe şi vrej este de circa 1 : 1,4.

3. **Soia** *(Glycine hispida)*

Importanţa culturii. Boabele de soia se folosesc în hrana oamenilor şi animalelor. Sub formă de făină serveşte la prepararea de mîncăruri, lapte, brînză, cafea, ciocolată etc., din ulei se prepară margarină, iar în industrie se fabrică săpun, linoleum, lacuri etc.

Pentru hrana animalelor se foloseşte soia sub formă de fîn de soia, nutreţ verde sau murat, turte după extragerea uleiului, uruială din boabe etc.

În ţara noastră, soia ocupă suprafeţe restrînse în regiunile Iaşi, Suceava, Cluj, Braşov etc.

Caractere botanice şi biologice. Soia are o rădăcină principală cu multe ramificaţii puternice răspîndite mai ales în stratul superficial.

Tulpina are înălţimi diferite, de la 50 la 200 cm, cu pînă la 8—10 ramificaţii, acoperite cu perişori albi, galbeni, roşcaţi etc., dînd plantei aspect de tufă (fig. 166).

Frunzele sînt formate din cîte 3 foliole, acoperite pe ambele părţi cu perişori. Inflorescenţa este un racem cu 3—9 flori albe sau liliachii, iar dintre cele 10 stamine 5 sînt mai scurte.

Fructul este o păstaie acoperită cu perişori, puţin curbată, cu 1—4 boabe. Sămînţa are forme diferite (ovală, sferică, oval-bombată) şi culori diferite (albă, galbenă, verzuie, pestriţă, cafenie).

Sămînța de soia germinează la 7—8°C, iar după răsărit suportă temperaturi pînă la —2°C. Este dăunătoare pentru soia lipsa de umiditate în special la înflorit.

Sistematica și soiuri. Specia *Glycine hispida* aparține genului *Glycine*, cuprinde 4 subspecii, dintre care cea mai importantă este subspecia *manshurica*.



Fig. 166. Soia:
a — planta tînără; *b* — planta la maturitate; *c* — păstăi; *d* — semințe.

În țara noastră, în urma încercărilor făcute, s-au raionat pentru toate regiunile soiul *Chipewa*, pentru producția de boabe, și soiul *Lincoln* pentru siloz.

Cerințele față de climă și sol. Soia cere un climat suficient de cald, dar cu destulă umiditate. În regiunile mai sudice din țara noastră soia dă producții bune în condiții de irigare.

Solurile cele mai bune sînt cele mijlocii, cu reacția neutră, slab acidă sau slab alcalină, bine aprovizionate cu substanțe nutritive și în special cu fosfor, potasiu și calciu și cu cantități moderate de azot.

Locul în asolament. Soia dă rezultate bune cînd se seamănă după cereale de toamnă, plante prășitoare, cereale de primăvară sau chiar după ea însăși,

timp de 2—3 ani, deoarece solul se îmbogăţeşte în bacterii de nodozităţi specifice (*Rhizobium japonicum*). La rîndul ei, soia este o bună premergătoare pentru porumb, sfeclă, cartofi şi alte culturi.

Lucrările solului cuprind sistemul lucrărilor de bază, cu arătura adîncă la 23—25 cm, iar în primăvară pregătirea pentru semănat cu grapa cu colţi şi grapa cu discuri sau cu cultivatorul pînă la semănat.

Sistemul de îngrăşare. În cazul solurilor mai sărace se poate folosi gunoiul de grajd în doze moderate — 15—20 t/ha — sub arătura de bază, împreună cu circa 200 kg/ha superfosfat.

Pregătirea seminţei şi semănatul. În vederea semănatului sămînţa se curăţă, se controlează sub raportul facultăţii germinative (cel puţin 90%), iar în ziua semănatului se tratează cu Nitragin.

Epoca semănatului începe în jurul datei de 20 aprilie şi durează pînă la 10—15 mai, în raport cu regiunea. Cantitatea de sămînţă la ha este de 50—70 kg, asigurînd circa 40—70 boabe germinabile la 1 m², iar distanţa între rînduri 50—70 cm pentru a se putea executa prăşitul mecanizat.

Soia are, ca şi fasolea, germinarea epigeică şi se seamănă la 4—5 cm adîncime.

Lucrările de întreţinere a culturii. Prima lucrare se face cu sapa rotativă, cînd plantele de soia au circa 5 cm înălţime, în timpul zilei cînd devin mai elastice, deoarece şi-au pierdut în bună măsură turgescenţa şi nu se rup sub acţiunea colţilor, urmată de 3 praşile printre rînduri şi pe rînd pînă la înflorit.

Boli şi dăunători. **Fuzarioza** este provocată de *Fusarium* sp. şi poate ataca colţul, frunzele, care ulterior se găuresc. **Arsura** frunzelor şi păstăilor este provocată de bacteria *Pseudomonas glycinae* care poate ataca plantulele, plantele şi chiar păstăile. Combaterea se face prin sterilizarea seminţelor cîteva zile la soare, în straturi subţiri, sau tratarea cu sublimat corosiv 0,1%, timp de 10 minute, după care seminţele se spală în 2—3 ape şi se usucă.

Virozele la soia se prezintă sub forma de pete necrotice pe frunze, mozaic brun şi mozaic galben.

Dintre dăunători menţionăm **cărăbuşul de mai** (*Melolontha melolontha*) şi **păianjenul roşu** (*Tetranychus* sp.).

Recoltarea are loc cînd două treimi din păstăi sînt uscate, au culoarea brună sau castanie, iar boabele au căpătat culoarea şi luciul caracteristic soiului. Recoltarea se face pe suprafeţe mici cu secera, coasa sau prin smulgere, se lasă pe cîmp în grămezi cîteva zile, apoi se treieră cu batoza modificată ca şi la mazăre. La recoltatul cu combina este necesar ca lucrarea să înceapă ceva mai tîrziu, pentru ca toate păstăile să poată ajunge la maturitatea deplină.

Producţia realizată este de 1 500—3 500 kg boabe la ha, în raport cu condiţiile naturale şi agrotehnica aplicată, iar raportul dintre boabe şi paie este de circa 1 : 1,3.

PLANTELE ULEIOASE

Plantele uleioase au semințele bogate în grăsimi sau uleiuri vegetale, care se pot folosi în hrana oamenilor sau în industrie.

Grăsimile vegetale sînt foarte prețioase pentru om, fiind asimilate de organism mai ușor decît cele animale, întrețin mai bine sănătatea și au întrebuințări foarte diferite, în raport cu sicativitatea, adică cu proprietatea de a se usca sau nu la aer.

Ca uleiuri sicative amintim cele de in și alte culturi, semisicative cele de floarea-soarelui, rapiță, muștar, soia, alune de pămînt etc. și nesicativ uleiul de ricin.

Turtele rezultate după extragerea uleiului sînt foarte apreciate în hrana animalelor, fiind bogate în proteine (peste 20%).

1. Floarea-soarelui *(Helianthus annuus)*
(Fam. *Compositae)*

Importanța culturii. La noi în țară, suprafața ocupată cu floarea-soarelui s-a lărgit considerabil, în ultimii ani ocupînd peste 450 000 ha anual.

Din semințele de floarea-soarelui se extrage ulei alimentar, care servește și pentru conserve, prepararea margarinei, a săpunurilor, acidului oleic etc. Turtele rezultate după extragere servesc în hrana animalelor, conțin peste 20% proteine, 5—6% grăsimi și circa 20% substanțe extractive neazotate, iar capitulele servesc, de asemenea, în hrana animalelor. Floarea-soarelui, recoltată la înflorit este o bună plantă pentru murat, iar în cîmp este și o plantă meliferă, albinele ajutînd în același timp și la fecundare.

Caractere botanice și biologice. Floarea-soarelui are o rădăcină pivotantă, ramificată, care pătrunde adînc în pămînt, ceea ce îi mărește rezistența la secetă. Tulpina este destul de groasă, acoperită cu perișori, cu măduvă la mijloc și poate să ajungă la 1—3 m înălțime (fig. 167, I, II).

Frunzele sînt mari, în formă de inimă, păroase, cu pețiol lung. Inflorescența reprezintă un capitul cu flori tubulare și ligulate. Florile tubulare sînt hermafrodite, produc după fecundare semințe, iar cele ligulate, așezate la marginea capitulelor, sînt sterile. Fructul este o achenă cu pericarpul pielos, colorat diferit (alb, cenușiu-deschis cu nuanțe metalice, cafeniu, negru-violet, negru mat etc.). La multe soiuri, coaja conține un strat cu celule tari, de culoare

neagră, numit strat carbonogen, care ocrotește sămînța de atacul moliei florii-soarelui (fig. 168 și 169).

Sămînța germinează la 3—4°C, plantulele mici pot suporta —6°, —7°C, dar înghețurile prelungite distrug vîrfurile de creștere și determină ramificarea tulpinii.

Sistematica și soiuri. Floarea-soarelui aparține genului *Helianthus*, din care



Fig. 167. *I* — Plantă de floarea-soarelui. *II* — structura capitulului sau calatidiului (pălăriei) de floarea-soarelui:

a — frunze de involucru; *b* — flori ligulate; *1* — flori tubulare încă nedesfăcute; *2*, *3* — flori tubulare deschise.

III — Lupoaia pe floarea-soarelui (după M a i s u r i a n).

prezintă importanță pentru agricultură numai specia *H. annuus*.

În țara noastră s-a generalizat astăzi în cultură soiul *VNIJMK-8931*, creat la Institutul unional pentru plante uleioase și oleoeterice din Krasnodar. Conține 44—46% ulei în semințe, se poate recolta cu combina, este rezistent la lupoaie, rugină și molia florii-soarelui și este foarte productiv, raionat în Ardeal, Banat, Crișana și Maramureș. Pentru regiunile mai secetoase rezultate bune dă soiul *Record*, raionat în regiunile Dobrogea, Galați, Ploiești, Argeș, Suceava, Bacău și Iași, în zona ecologică de cultură a florii-soarelui.

Cerințele față de climă și sol. Floarea-soarelui preferă regiunile cu lumină și căldură multă, dînd cele mai mari producții în stepă și silvostepă. Are nevoie însă și de suficientă apă acumulată în sol.

Zonele de cultură a florii-soarelui în țara noastră se văd în figura 170.

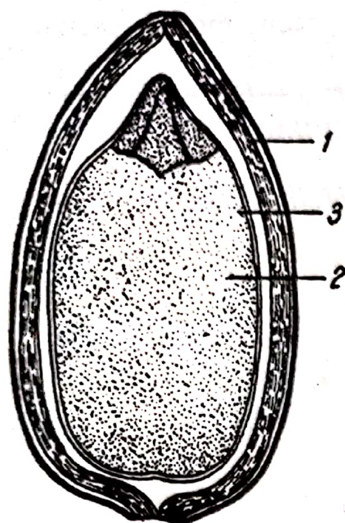


Fig. 168. Secţiune longitudinală prin achena de floarea-soarelui:

1 — pericarp; 2 — sămînţa; 3 — membrana seminţei (după Vrînceanu, V. şi Taindel, A. — 1963).

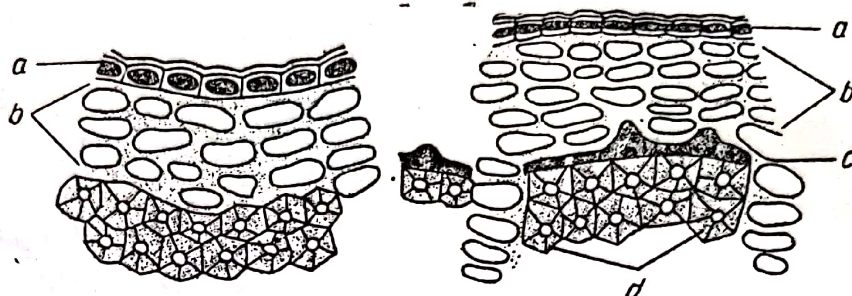


Fig. 169. Secţiune prin coaja achenei de floarea-soarelui (stînga fără strat carbonogen, dreapta — cu strat carbonogen):

a — celule epidermice; b — suber; c — strat carbonogen; d — sclerenchim (după Vrînceanu, V. şi Taindel, A. — 1963).

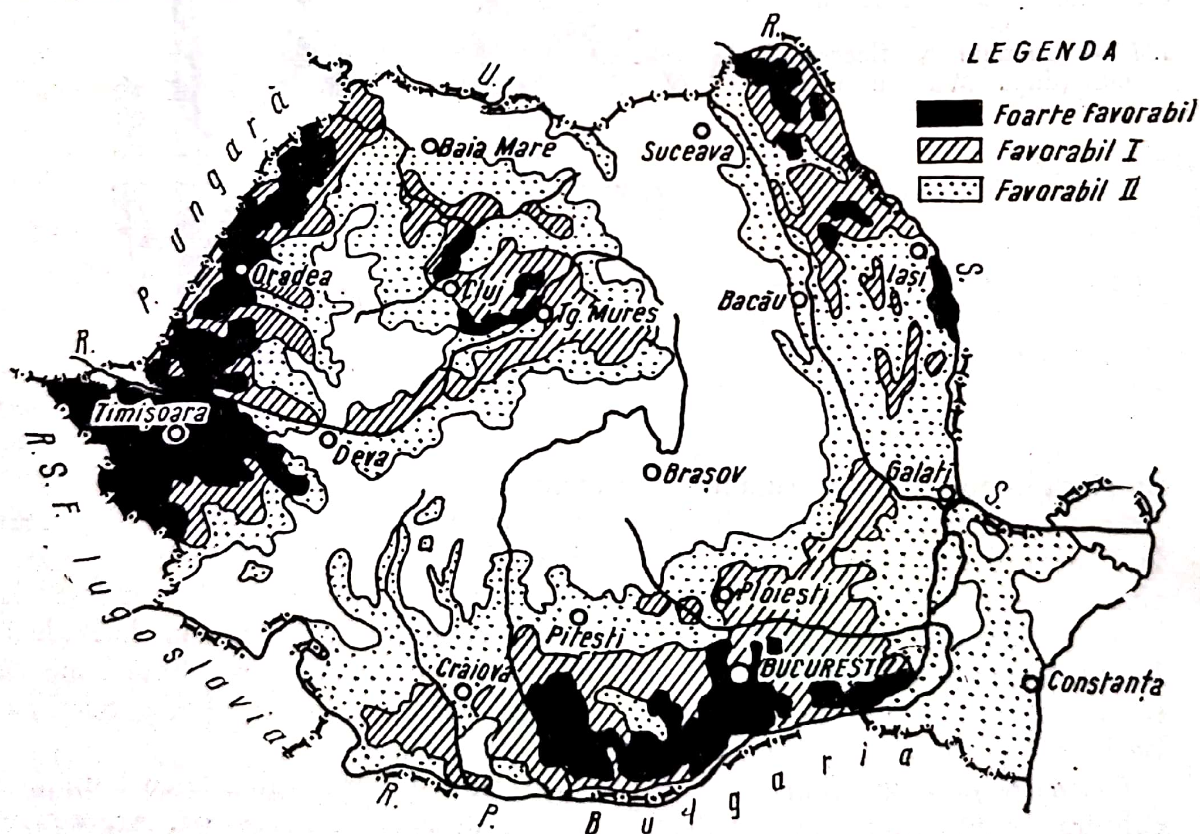


Fig. 170. Harta zonelor ecologice ale florii-soarelui (după Zamfirescu, N. şi colab. — 1965).

Cele mai bune soluri sînt cernoziomurile, solurile aluvionare din sudul țării, precum și solurile brun-roșcate de pădure. Sînt preferabile solurile cu textura lutoasă, cu procent ridicat de humus și apă freatică mai către suprafață.

Locul în asolament. Floarea-soarelui se poate cultiva după cereale de toamnă și de primăvară, porumb, cartofi etc. Pe același loc floarea-soarelui nu poate reveni decît după 5—6 ani, datorită bolilor și dăunătorilor specifici, a buruienilor parazite (lupoaie) și a folosirii unor importante cantități de apă și substanțe nutritive din sol.

Lucrările solului cuprind aplicarea sistemului lucrărilor de bază, cu arătura adîncă executată la 25—27 cm. În primăvară, solul se pregătește pentru semănat cu grapa cu colți, grapa cu discuri sau cu cultivatorul, în raport cu gradul de tasare a solului peste iarnă.

Sistemul de îngrășare. Floarea-soarelui folosește din sol importante cantități de substanțe nutritive. La aplicarea îngrășămintelor, importanță mai mare capătă îngrășămintele cu fosfor, precum și gunoiul de grajd [17] (tabel 103).

Tabelul 103

Producția de floarea-soarelui cultivată după grîu pe cernoziomul ciocolatiu de la Ileana-Lehliu pe anii 1959—1962

Variantele	Prod. de sămînță kg/ha	Diferențe de producție	
		kg/ha	%
Neîngrășat	2 093	—	—
N_{48}	2 073	— 20	— 1
N_{96}	2 092	— 1	—
P_{32}	2 263	178	8
P_{64}	2 410	317	15
$N_{48}P_{32}$	2 343	250	11
$N_{48}P_{64}$	2 436	343	16
$N_{96}P_{32}$	2 317	224	10
$N_{96}P_{64}$	2 514	421	20
$N_{96}P_{64}K_{40}$	2 521	428	20
$N_{96}P_{64}K_{80}$	2 450	357	17
20t/ha gunoi plus $N_{48}P_{32}$	2 543	450	21

Cînd floarea-soarelui urmează după grîu de toamnă sau după porumb, gunoiul se poate da atît direct, 20 t/ha, sub arătura de bază, cît și plantei premergătoare. Dacă gunoiul se dă direct, este bine să se folosească 200—300 kg/ha superfosfat, iar cînd se dă plantei premergătoare, se administrează direct numai superfosfatul sub arătura de bază.

Din tabelul 103 se vede că azotul singur în doze moderate sau mari nu aduce spor de producție, pe cînd fosforul mărește recolta atît singur cît și atunci cînd se dă împreună cu azotul. Potasiul, de asemenea, nu contribuie la creșterea recoltelor de floarea-soarelui. Dozele moderate de azot și fosfor ($N_{48}P_{32}$) împreună cu 20 t/ha gunoi de grajd dau sporuri mai mari de recoltă decît dozele mari de îngrășăminte chimice complete ($N_{96}P_{64}K_{80}$). Cea mai economică apare îngrășarea cu doze mijlocii pînă la mari cu îngrășăminte fosfatice (P_{48} P_{64}).

28—3691

La floarea-soarelui, fosforul este necesar în special în primele faze, pe cînd azotul este folosit în cantităţi mai mari de la formarea capitulului pînă la sfîrşitul înfloritului. De aceea, folosirea fracţionată a îngrăşămintelor dă rezultate foarte bune [17] (tabel 104).

Tabelul 104

Influenţa îngrăşămintelor la floarea-soarelui cultivată după grîu pe cernoziomul mediu levigat de la Fundulea

Variantele	Prod. de seminţe kg/ha	Diferenţa	
		kg/ha	%
Neîngrăşat	2 625	—	—
$N_{32}P_{48}$ — toamna	3 035	410	15
$N_{48}P_{64}$ — toamna	2 928	303	11
$N_{32}P_{40}$ — toamna plus $N_{16}P_{24}$ primăvara înainte de semănat	3 550	925	35

Pe solurile de pădure creşte importanţa gunoiului de grajd, dat direct sau plantei premergătoare şi a îngrăşămintelor azotate. Se pot folosi 20 t/ha gunoi cu doze moderate de fosfor — 48 P_2O_5 kg/ha, sau doze moderate de azot şi fosfor — N_{48} plus P_{32} kg/ha.

Pregătirea seminţei şi semănatul. Pregătirea constă în sortarea pentru a reţine cele mai mari seminţe, îndepărtarea corpurilor străine şi a seminţelor mici. Seminţele se tratează după aceea cu Granodin — 1,5 kg/ha sau alte fungicide similare pentru a preveni atacul de Sclerotinia. Seminţele se pot trata şi cu Heclotox 3 sau Duplitox 3+5 — 8 kg/t, sau Aldrin — 5 kg/t, pentru a preveni atacul unor dăunători la încolţit şi asupra plantelor tinere. Facultatea germinativă trebuie să fie de peste 95%.

Epoca de semănat începe în prima decadă a lunii aprilie în regiunile sudice şi după 10 aprilie la cele mai nordice, cînd pămîntul s-a încălzit la cel puţin 7—8°C. În primăverile timpurii, în sudul ţării, semănatul poate începe imediat după cerealele de primăvară.

În regiunile suficient de umede, cu peste 550 mm precipitaţii, densitatea culturii este de 40 000—45 000 plante la ha, în regiunile mai puţin umede 35 000—40 000 plante la ha, iar în stepa sudică şi sud-estică 30 000—35 000 plante în ha. Pe solurile fertile din lunca Dunării densitatea poate fi de 45 000—50 000 plante la hectar.

Distanţa între rînduri este de 80—90 cm, iar între plante pe rînd de 25—35 cm, în raport cu densitatea necesară şi fertilitatea solului. La 1 ha se seamănă circa 15 kg sămînţă, la adîncimea de 5—8 cm ; pe solurile mai uşoare, afînate sau sărace în apă, se seamănă la 7—8 cm adîncime, iar pe cele mai grele, reci şi în primăverile mai umede la 5—6 cm. Semănatul se face cu maşina 2 SPC-2 sau cu SPC-6.

Lucrările de întreţinere a culturii. La 4—5 zile după semănat terenul se lucrează cu grapa cu colţi perpendicular sau în diagonala rîndurilor, la adîncimea de 2—3 cm.

După răsărit, o lucrare de cea mai mare importanţă este răritul, care se execută atunci cînd plantele au format cea de-a doua pereche de frunze adevărate. Plantele se smulg la rărit trăgînd într-o parte, pentru a nu dezrădăcina pe cele rămase. Cînd se seamănă cu SPC-6 nu mai este nevoie de rărit.

Ulterior, pe măsură ce plantele cresc, se aplică cel puţin 3 praşile mecanice printre rînduri şi 2—3 praşile manuale pe rînd. Prima şi a treia praşilă se fac la 7—8 cm, iar a doua la 8—10 cm. La înflorit se pot aşeza în lan cîte 2 stupi de albine la fiecare ha de cultură, contribuind la creşterea producţiei de seminţe cu circa 15—20%.

Cultura florii-soarelui în condiţii de irigare. În stepă se dau 3—4 udări a cîte 700 m^3/ha pe brazde, sau 4—5 udări a cîte 350—450 m^3/ha prin aspersiune, în cursul lunii iulie, uneori şi în cursul lunilor mai şi iunie, în raport cu regimul de precipitaţii. Solul trebuie menţinut la 80—90% apă din capacitatea de cîmp.

În silvostepă se micşorează cu 1—2, iar în subzona pădurilor de stejar din Cîmpia Română cu 2—3 numărul de udări faţă de stepă, dar se dă aceeaşi normă de udare atît prin brazde cît şi prin aspersiune [13].

La o creştere a recoltei de boabe prin irigare şi îngrăşare cu circa 80%, procentul de ulei se menţine ca şi la cultura neirigată, iar producţia de ulei creşte cu peste 90% (tabelul 105).

Tabelul 105

Eficacitatea irigării şi a îngrăşării la floarea-soarelui în stepă şi silvostepă

Prod. de boabe		Prod. de ulei kg	% de ulei		Prod. de boabe		Prod. de ulei kg	% de ulei	
kg/ha	%		miez	sămînţă	kg/ha	%		miez	sămînţă
Neirigat, neîngrăşat					Irigat, îngrăşat moderat cu N şi P				
1 800	100	583	53,0	36,6	3 218	179	1 132	53,0	37,2

Datorită condiţiilor de mediu favorabile, numărul de plante la ha se măreşte pînă la circa 60 000.

Boli şi dăunători. Floarea-soarelui este atacată de *lupoaie*, de care ne-am ocupat în capitolul II, partea a doua.

Putregaiul tulpinilor, rădăcinilor şi capitulelor este provocat de ciuperca *Sclerotinia sclerotiorum*, care se manifestă mai frecvent pe locurile joase. Combaterea se face prin arături adînci, evitarea locurilor joase, revenirea florii-soarelui pe acelaşi loc după 6—7 ani, îndepărtarea prin smulgere a plantelor bolnave din lan şi arderea lor, tratarea seminţelor cu fungicide, aşa cum am arătat.

Rugina florii-soarelui este provocată de ciuperca *Puccinia helianthi*, **mana** de ciuperca *Plasmopara halstedii*, iar **pătarea frunzelor** de ciuperca *Septoria*

helianthi. Contra acestor boli se luptă prin lucrări cît mai raționale aplicate solului și în special prin arături adînci, revenirea florii-soarelui pe același loc după 6—7 ani, adunarea din lan și arderea plantelor bolnave etc.

Dintre dăunătorii animali mai frecvenți, menționăm : **cărăbușul de mai** *(Melolontha melolontha)* și **viermii sîrmă** *(Agriotes* sp.) care atacă rădăcina, slăbesc plantele și provoacă chiar moartea lor. Se combat prin lucrări raționale și tratarea solului cu insecticidele amintite la porumb.

Forfecarul *(Letrus apterus)*, **rățișoara** *(Tanymecus palliatus)*, **sfredelitorul porumbului** *(Pyrausta nubilalis)* distrug părțile aeriene ale plantelor tinere și se combat prin lucrări raționale, asolament cu păioase, tratarea cu insecticide corespunzătoare aplicate înainte și după răsăritul plantelor, ca și la porumb.

Molia florii-soarelui *(Homeosoma nebulella)* pătrunde în fructe sub formă de larvă și distruge miezul. Cultivarea de soiuri rezistente la atacul moliei este o metodă indirectă de luptă.

Recoltarea. Floarea-soarelui se recoltează cînd frunzele încep să se usuce, florile de la marginea capitulelor se scutură, măduva din interiorul capitulelor se usucă, iar semințele se întăresc și capătă culoarea caracteristică soiului.

La recoltarea manuală se taie capitulele cu secera, se taie, de asemenea, tulpina la circa 20 cm sau 60 cm de la sol, înfigînd în primul caz cîte un capitul, iar în al doilea caz cîte 5—6 capitule în tulpină retezată.

După un alt sistem se taie capitulele și se așază pe pămînt, după ce se așterne

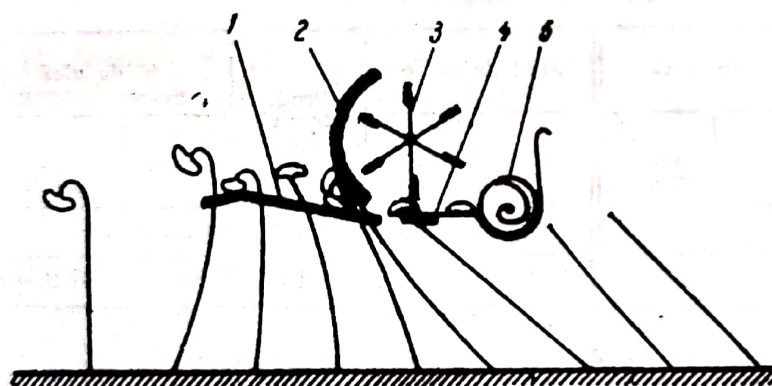


Fig. 171. Schema procesului tehnologic de recoltare a florii-soarelui cu dispozitivul D.F.S.:

1 — ridicător de tulpini; *2* — scut; *3* — rabator; *4* — aparat de tăiere; *5* — melc transportor.

un strat de tulpini. În grămezi, capitulele se usucă 5—6 zile apoi se treieră.

Tot un sistem de recoltare constă în tăierea de jos a tulpinilor cu capitule, legarea în snopi și formarea de glugi, unde se usucă pînă la treierat.

Treieratul se face cu batoza de cereale, transportînd de pe cîmp la arie capitulele tăiate, sau cu combina (C_1) mergînd printre grămezi și staționînd din loc în loc.

Combina (C_1) se poate folosi și direct la recoltarea din lan, tăind de sus numai capitulele. În acest scop la combine se montează în locul hederului un dispozitiv denumit DFS (fig. 171), reducîndu-se turațiile aparatului de tăiere

şi a axului tobei. Umiditatea seminţelor pe capitule trebuie să ajungă în acest caz sub 15%.

După treierat, sămînţa se curăţă de impurităţi prin vînturătoare, se întinde la soare şi se lopătează. La depozitare în primele faze stratul de seminţe nu trebuie să treacă de 50—60 cm, apoi se îngroaşă din ce în ce, iar cînd seminţele conţin sub 11% umiditate stratul poate fi de 1,5—2 m grosime, după care seminţele se pot păstra şi în saci.

Recolta medie poate fi de 1 500—2 500 kg/ha şi chiar mai mult, în raport cu măsurile agrotehnice aplicate şi zona de cultură.

2. **Rapiţa** *(Brassica napus oleifera şi Brassica rapa oleifera)*

Importanţa culturii. În ţara noastră, rapiţa ocupă suprafeţe mici, între 10 000 şi 15 000 ha anual, în regiunile Bucureşti, Galaţi, Banat etc.

Din seminţele de rapiţă (conţin peste 45% ulei) se extrage ulei pentru alimentaţie (după rafinare), pentru fabricarea untului vegetal, a vopselelor, a lacurilor şi săpunurilor etc., iar turtele rezultate se folosesc în hrana animalelor în amestec cu alte furaje concentrate şi în cantităţi mici.

Caractere botanice şi biologice. Rapiţa are rădăcină pivotantă şi tulpină dreaptă, de 0,80—1,50 m înălţime, ramificată.

La rapiţa varietatea **colza** frunzele (glabre) şi tulpina sînt verzi-albăstrui, iar plantele dezvoltate, pe cînd la rapiţa varietatea **naveta** frunzele (păroase) şi tulpinile sînt verzi, iar plantele sînt mai puţin dezvoltate.

Florile sînt de tipul 4 (cu 6 stamine şi ovarul superior), cu culoarea galbenă-aurie, uneori albicioasă. Fecundaţia este alogamă, înlesnită de albine şi alte insecte, dar poate avea loc şi autofecundarea, în proporţie de 20—25%. Fructul este o silicvă, prinsă în poziţie aproape verticală la naveta şi orizontală la colza, iar seminţele sînt rotunde, mici, de culoare neagră-albăstruie pînă la neagră-cafenie.

Temperatura minimă de germinat este de 1°C la rapiţa colza şi 3°C la naveta. Formele de toamnă suportă temperaturi pînă la minus 15°C dacă solul este fără exces de apă, dar pot degera la —8° — —10°C dacă dezgheţul alternează cu îngheţul.

Sistematica şi soiuri. Rapiţa aparţine familiei *Cruciferae* şi cuprinde mai multe specii. Speciile cultivate — *Brassica napus oleifera* şi *Brassica rapa oleifera* — au forme de toamnă şi de primăvară (puţin răspîndite) (fig. 172 şi 173).

Pe lîngă populaţiile locale sînt şi soiuri valoroase şi productive de rapiţă. Ca soiuri de toamnă de la *B. n. oleifera* amintim *Viniţki* şi *Nemercinska*, iar de la *B. r. oleifera,* care prezintă interes şi pentru ţara noastră, sînt soiurile *Lembke* şi *Nadielski.*

Cerinţele faţă de climă şi sol. Rapiţa are nevoie de un climat cald, cu umiditate moderată, fără ierni aspre şi variaţii bruşte de la noapte la zi sau de la o perioadă scurtă la alta. Cele mai bune soluri pentru rapiţă sînt cernoziomurile profunde şi solurile aluvionare cu textură lutoasă sau luto-nisipoasă, lăcoviştile bine drenate şi alte soluri fertile, fără exces de umiditate, cu *p*H în jur de 7—7,5.

Locul în asolament. Rapiţa dă rezultate bune cînd urmează după cereale de toamnă şi primăvară, plante anuale de nutreţ, prăşitoare timpurii, in şi alte culturi care se recoltează în vară.

Lucrările solului constau din arătura de bază executată cît mai de timpuriu, ca şi pentru grîu, şi întreţinerea arăturii peste vară ca semiogor.



Fig. 172. Rapiţa colza *(Brassica napus oleifera)* (după Zamfirescu, N. şi colab. — 1965).



Fig. 173. Rapiţa naveta *(Brassica rapa oleifera)* (după Zamfirescu, N. şi colab. — 1965).

Sistemul de îngrăşare. Rapiţa valorifică bine gunoiul de grajd, în doză de 20—25 t/ha, dat singur sau cu 200 kg/ha superfosfat şi 100 kg/ha azotat de amoniu, precum şi îngrăşămintele minerale cu azot şi fosfor în doze moderate.

Gunoiul se dă sub arătura de vară, împreună cu superfosfatul, iar azotatul de amoniu în primăvară, cît mai devreme.

Cînd se folosesc numai îngrăşăminte chimice se dau sub arătură 200—250 kg/ha superfosfat, la semănat 100 kg/ha azotat de amoniu, iar în primăvară devreme încă 100 kg/ha azotat de amoniu.

Pregătirea seminţei şi semănatul. Pentru semănat se folosesc seminţe care provin din recolta anului respectiv, cu facultatea germinativă de circa 95%. Epoca de semănat la rapiţa colza este între 20 şi 30 august, iar la rapiţa naveta între 10 şi 25 septembrie.

Formele de primăvară se seamănă cît mai devreme, imediat ce se poate lucra în cîmp și cînd temperatura solului în primii 2—3 cm este de 1—3°C. Semănatul se face cu mașina în rînduri la 12,5 cm sau, în cazul culturilor care se prășesc, la 40—50 cm. Se seamănă la ha 5—6 kg sămînță la rapița naveta și 10—12 kg la rapița colza la adîncimea de 2—3 cm. În general prin semănatul în rînduri rare, cînd cultura se prășește, recolta este mai mare decît prin semănatul în rînduri obișnuite.

După semănat, pe solurile sărace în apă în stratul superficial, este bine să se treacă cu un tăvălug în agregat cu o grapă ușoară, pentru a grăbi germinarea semințelor.

Lucrările de îngrijire a culturii. La culturile semănate în rînduri rare, în toamnă se execută o prașilă și mușuroirea ușoară a plantelor pe rînd, pentru a le proteja împotriva gerului. În primăvară se execută 1—2 prașile după reluarea vegetației și apariția buruienilor tinere printre rînduri.

Boli și dăunători. **Rugina albă a cruciferelor** este cauzată de ciuperca *Cystopus candidus*, care se combate prin rotații raționale, arderea resturilor de plante atacate și folosirea de semințe provenite din culturi neatacate de rugina albă.

Cei mai răspîndiți dăunători ai rapiței sînt: **gîndacul roșu al rapiței** *(Entomoscelis adonidis)* și **viespea rapiței** *(Athalia spinarum).* Primul atacă ca adult și larvă frunzele și tulpinele tinere, uneori și silicvele. Combaterea se face prin arături adînci, rotații raționale fără plante crucifere și tratarea culturilor în toamnă și primăvară cu Heclotox 1,5, Heclotox 3 sau Duplitox 3+5 — 25—30 kg/ha, Aldrin 20 — 15—20 kg/ha, sau stropiri cu Detox 25 — 0,75%. Al doilea atacă atît rapița cît și alte crucifere, începînd din toamnă. Se combate ca și gîndacul roșu.

Recoltarea. Rapița se recoltează la maturitatea în pîrgă, cînd lanul se îngălbenește, frunzele se usucă și cad, silicvele inferioare devin galben-cafenii, iar semințele devin brunii.

Se folosește secerătoarea legătoare sau simplă, lucrîndu-se de preferință dimineața, seara sau noaptea. După recoltat se fac snopi, apoi clăi care se usucă cîteva zile. Treieratul se face cu batoza sau cu combina.

La maturitatea deplină, rapița se poate recolta direct cu combina C_1.

Ca și la alte plante uleioase, după treierat semințele se vîntură, se curăță, se usucă pînă la umiditatea de cel mult 10% și se păstrează numai în această stare.

Producția de semințe variază între 1 500 și 3 000 kg/ha, în raport cu agrotehnica aplicată și condițiile de climă și sol.

3. Ricinul *(Ricinus communis)*

Importanța culturii. Ricinul este cultivat pentru semințele sale foarte bogate în ulei, conținînd 47—54% ulei nesicativ, folosit în industria pielăriei, a cauciucului sintetic, linoleumului, săpunului etc., precum și la ungerea motoarelor cu turație mare, în special de la avioane. Turtele de ricin servesc ca îngrășămînt organic, fiind toxice pentru animale. Cojile reprezintă 23—37% din semințe și se pot folosi ca combustibil, îngrășămînt etc. Suprafața ocupată cu ricin în ultimii ani în țara noastră este de peste 20 000 ha anual.

Caractere botanice şi biologice. Ricinul are o rădăcină pivotantă, cu ramificaţii puternice. Tulpina creşte pînă la circa 2 m înălţime, este goală în interior, cu internodii, iar frunzele sînt lung peţiolate, prezintă 5—7 lobi şi sînt dispuse altern.

Planta este unisexuat-monoică cu florile bărbăteşti situate în partea inferioară, iar cele femeieşti, de 2—3 ori mai numeroase, în partea superioară.

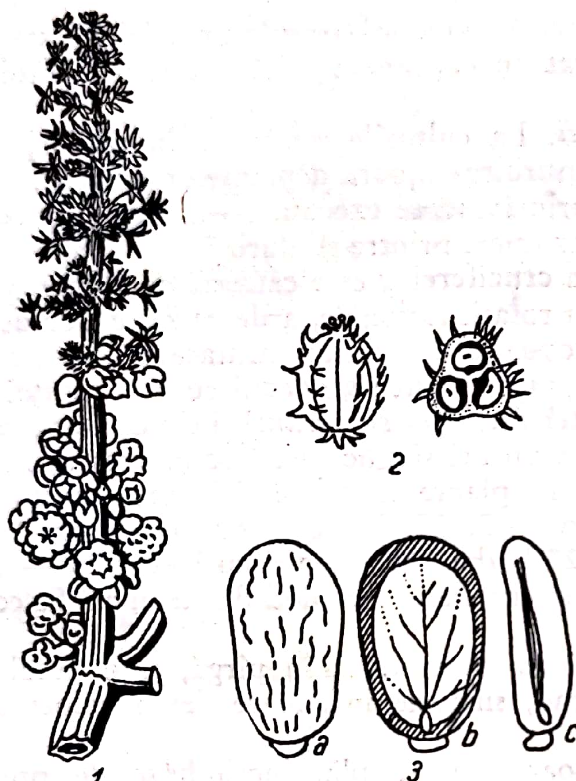


Fig. 174. Ricin:

1 — inflorescenţa; *2* — fruct; *3* — seminţe; *a* — sămînţa întreagă; *b* — în secţiune longitudinală paralelă cu cotiledoanele; *c* — în secţiune longitudinală perpendiculară pe cotiledoane (după Zamfirescu, N. şi colab. — 1965).

Racemele (ciorchinii) grupează florile care se află către vîrful tulpinii şi al ramurilor laterale. Polenizarea are loc cu ajutorul vîntului sau insectelor. Fructul este o capsulă cu 3 loji, în fiecare lojă formîndu-se cîte o sămînţă cu suprafaţa netedă, lucioasă, colorată diferit, mozaicată, roşu-închis, roşu-deschis, cafenie cu nuanţe diferite etc. (fig. 174).

Temperatura minimă de germinat este de 12°C; la —1°C plantele tinere degeră, iar la —3°C degeră şi plantele mature.

Pentru creşterea normală, ricinul cere o temperatură de peste 20°C. Atît insuficienţa cît şi excesul de apă sînt dăunătoare plantelor.

Sistematica şi soiuri. Ricinus communis face parte din familia *Euphorbiaceae* şi cuprinde mai multe subspecii, dintre care pentru ţara noastră prezintă interes subspecia *Ricinus communis* ssp. *sanguineus*, cu plante de culoare roşie-purpurie şi *Ricinus communis* ssp. *persicus*, de culoare verde sau verde-roşcat.

În ţara noastră este raionat soiul de ricin sovietic *Sanguineus 401*, cu seminţele bogate în ulei (50%) şi destul de timpuriu, cu perioadă de vegetaţie de

circa 100 de zile, care se cultivă în regiunile Dobrogea, Galaţi, Bucureşti, Oltenia şi Banat.

Cerinţele faţă de climă şi sol. Ricinul se poate cultiva numai în regiunile sudice, plantele avînd nevoie pentru acumularea uleiului în seminţe de multă lumină şi căldură, dar şi de umiditate suficientă, fără exces. Astfel de condiţii se întîlnesc mai ales în sudul şi sud-estul ţării. Preferă cernoziomurile fertile, cu textură mijlocie, cu expoziţie uşor sudică, ferite de vînturi.

Locul în asolament. Se cultivă de obicei după cereale de toamnă şi de primăvară, plante anuale de nutreţ, porumb, floarea-soarelui etc. După ricin este bine să urmeze culturi de primăvară.

Lucrările solului. În vară sau toamnă se aplică sistemul lucrărilor de bază, care cuprinde ca lucrare principală arătura la 25—30 cm adîncime. În primăvară se aplică lucrări superficiale cu grapa cu colţi, grapa cu discuri sau cu cultivatorul pentru realizarea stratului germinativ.

Sistemul de îngrăşare. Sub arătura de bază se pot da 20 t/ha gunoi de grajd plus 150—200 kg/ha superfosfat. În lipsa gunoiului, sub arătură se dau 200—300 kg/ha superfosfat, iar în primăvară 100 kg/ha azotat de amoniu.

Pregătirea seminţei şi semănatului. Seminţele trebuie să provină de pe racemele centrale ale plantei şi să aibă facultatea germinativă de cel puţin 95%.

Semănatul ricinului se face după semănatul porumbului, cînd temperatura solului a ajuns la cel puţin 12°C, dar într-o perioadă foarte scurtă.

Distanţa între rînduri este de 80—90 cm, iar între plante pe rînd se lasă 35 cm, pentru a avea circa 35 000 plante la ha, în regiunile mai secetoase, şi 30 cm între plante pentru a avea circa 40 000 plante la ha în regiunile mai umede. Adîncimea de însămînţare este de 7—8 cm, în afară de primăverile secetoase, cînd se poate semăna mai adînc, la circa 10 cm.

Cantitatea de sămînţă necesară este de 65—70 kg/ha, cînd se seamănă pe rînd, şi de circa 20 kg/ha, cînd se seamănă în cuiburi.

Lucrările de întreţinere a culturii. După însămînţat, dacă vremea este secetoasă şi solul afînat, se tăvălugeşte, apoi se trece cu o grapă uşoară. Distrugerea crustei, în cazul cînd se formează, se poate face cu grapa stelată.

După răsăritul complet se execută prima praşilă printre rînduri la adîncimea de 5—6 cm. Ulterior se mai execută 2—3 praşile, după cerinţe, la 8—10 cm adîncime.

În afară de praşile se face răritul, primul la apariţia celei de-a treia frunze, iar al doilea cu circa 2 săptămîni mai tîrziu.

La semănătura făcută pe rînd, dacă la 1 m liniar au răsărit peste 7—8 plante, se face mai întîi buchetatul cu cultivatorul, apoi se face răritul propriu-zis.

Boli şi dăunători. **Mucegaiul cenuşiu** este cauzat de ciuperca *Botrytis cinerea*, mai ales în anii ploioşi, care se manifestă prin apariţia pe plante şi în special pe ciorchini a unui miceliu cenuşiu. Organele atacate se înmoaie şi cad. Se combate prin folosirea de sămînţă provenită din culturi sănătoase şi rotaţii raţionale, iar dacă boala apare pe ciorchinii neculeşi sau culeşi, aceştia se pot trata cu fungicide.

Fuzarioza ricinului este cauzată de ciuperca *Fusarium ricini*, care atacă ciorchinii provocînd veştejirea lor şi diminuarea recoltei.

Pe lîngă măsurile agrotehnice raţionale, boala se mai poate combate prin tratarea seminţelor înainte de semănat cu Criptodin 1 kg/t şi alte fungicide asemănătoare.

Pătarea brună a frunzelor este cauzată de ciuperca *Macrosporium ricini* care atacă, de obicei, frunzele tinere, iar în anii ploioşi se poate răspîndi şi pe ciorchini.

Se combate prin arături adînci, folosirea seminţelor sănătoase şi distrugerea prin ardere a plantelor atacate după recoltare.

Bacterioza ricinului provocată de *Xanthomonas ricinicola* atacă frunzele formînd pete cafenii, transparente, frunzele se răsucesc şi apoi cad. Se combate, în general, ca şi pătarea brună a frunzelor.

Ricinul mai este atacat de **gărgăriţa neagră a sfeclei** *(Psalidium maxillosum)* care roade cotiledoanele şi frunzele adevărate tinere. Se combate prin tratarea culturii imediat după răsărit cu insecticide (Aldrin 20 — 20 kg/ha, Heclotox 3 — 25 kg/ha, Detox 5 — 35 kg/ha sau Duplitox 3+5 — 30 kg/ha) şi cu momeli otrăvite cu soluţii de arseniaţi.

Recoltarea ricinului se face diferenţiat. Soiurile indehiscente se recoltează manual sau mecanic la maturitatea completă a racemului, cînd capsulele se brunifică şi se usucă. La recoltarea manuală se taie ciorchinii care ajung la maturitate, se separă apoi de capsule, iar capsulele bine uscate se treieră cu batoza pentru ricin. La recoltarea mecanică combina este prevăzută cu un dispozitiv special, recoltarea executîndu-se cînd majoritatea capsulelor au ajuns la maturitate. Cele incomplet mature sînt separate de buncherul combinei, iar ulterior uscate şi treierate tot cu combina.

Ricinul cu capsule dehiscente se recoltează manual pe măsură ce capsulele ajung la maturitate, dar fără să se desfacă. Ulterior capsulele se usucă la soare, se desfac de la sine şi seminţele sînt separate de coji.

Producţia de seminţe este de 1 000—1 500 kg/ha şi chiar mai mare.

PLANTELE TEXTILE

Plantele textile se cultivă pentru fibre care se folosesc la producerea firelor şi ţesăturilor. Pe lîngă fibre, majoritatea plantelor textile produc seminţe bogate în ulei, folosit în alimentaţie şi în tehnică. Printre plantele textile mai răspîndite în ţara noastră sînt inul şi cînepa.

1. **Inul** *(Linum usitatissimum)*

Importanţa culturii. În ţara noastră inul de fuior şi de ulei ocupă anual peste 50 000 ha. Fibrele de in servesc la confecţionarea ţesăturilor rezistente şi de bună calitate, iar seminţele conţin între 30 şi 44% ulei sicativ folosit în industria vopselelor, linoleumului, lacului, în medicină, industria alimentară etc. După extragerea uleiului rezultă turte şi şroturi care conţin proteine (33,5%), ulei (8,6%), substanţe extractive neazotate (31,7%), săruri (6,5%) etc.

Caractere botanice şi biologice. Inul are o rădăcină pivotantă, slab sau moderat dezvoltată, cu ramificaţii subţiri, sau mai puternic dezvoltată la cel de ulei.

Tulpina este dreaptă şi fără ramificaţii la inul de fuior şi ramificată de la bază spre vîrf la cel de ulei (fig. 175 şi planşa VIII).

La inul de fibre, tulpina poate creşte pînă la circa 100 cm înălţime, pe cînd la cel de ulei este de 40—60 cm înălţime.

Fibrele se extrag din partea tehnică a tulpinii, care cuprinde zona dintre hipocotil şi primele ramificaţii (fig. 176).

Frunzele sînt sesile, îngust lanceolate, aşezate, de obicei, alternativ. Este o plantă autogamă, fructele sînt capsule sferice cu cîte 5 loji, iar în fiecare capsulă se află cîte 10 seminţe de culoare cafenie, galbenă, brună-gălbuie etc., lucioase şi netede.

Seminţele germinează la 1—2°C, iar plantele tinere suportă temperaturi de scurtă durată de —3, —4°C. În privinţa umidităţii, inul de fuior este mai pretenţios decît cel de ulei, iar în privinţa căldurii inul de ulei este mai pretenţios decît cel de fibre.

Sistematica și soiuri. Inul aparține familiei *Linaceae*, genul *Linum*, care cuprinde mai multe specii. Ca plantă cultivată are importanță specia *Linum usitatissimum*. Dintre subspeciile acesteia prezintă interes mai mare :

L.u. ssp. *eurasiaticum*, cu varietăți de in de fuior, *L.u.* ssp. *mediterraneum* pentru semințele cu conținut ridicat în ulei și *L.u.* ssp. *transitorium* cu forme de in intermediar.

Pentru producția de fibre un soi cunoscut în țara noastră este *Concurent* care posedă tulpina înaltă, cu lungimea tehnică de peste 70 cm. Alte soiuri raionate în țara noastră sînt *I.C.A.-6* și *L.-1120.*

Dintre soiurile de in de ulei menționăm : *Deta,* soi semitardiv, productiv, conține 40% ulei în semințe ; *I.C.A.-44,* soi semitardiv, conține 40% ulei în semințe ; *I.C.A.-32,* care conține pînă la 43% ulei în semințe.

Cerințele față de climă și sol. Inul de fuior dă recolte bune într-un climat mai umed și răcoros, cu peste 600 mm precipitații, cu ploi bine repartizate în cursul periodei de vegetație, iar umiditatea atmosferică să nu scadă sub 70%.

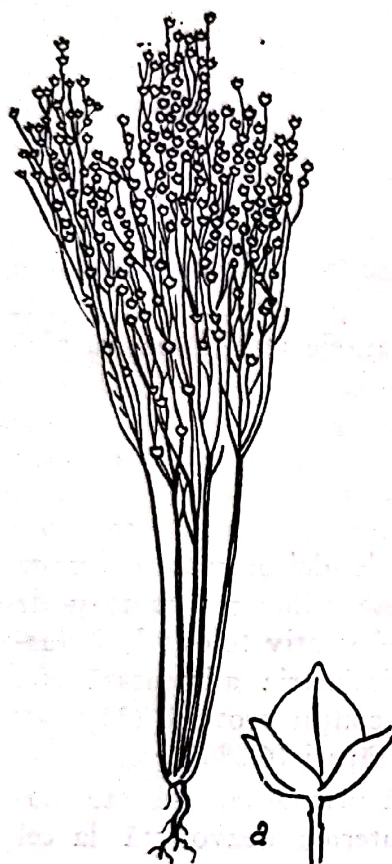


Fig. 175. Inul de ulei. *a* — capsulă (după Zamfirescu, N. și colab.— 1965).

Zonele de cultură a inului de fuior în țara noastră sînt trecute în figura 177.

Inul de ulei se cultivă în stepa și silvostepa Munteniei și Olteniei, stepa Dobrogei, sud-estul Moldovei și în stepa și silvostepa din vest — Banat și Crișana.

Cele mai bune soluri pentru inul de fuior sînt cele cu textura lutoasă, luto-nisipoasă, nisipo-lutoasă, fertile, cu un conținut ridicat de substanțe nutritive ușor asimilabile, cu *p*H 6—7,5.

Inul de ulei se cultivă pe cernoziomuri levigate, ciocolatii, castanii, cernoziomuri freatic umede, lutoase, luto-nisipoase cu *p*H 6—8.

Locul în asolament. Bune premergătoare pentru inul de fuior sînt prășitoarele (cartofi, sfeclă, porumb etc.) îngrășate cu gunoi de grajd, cerealele de toamnă, plantele anuale de nutreț și alte culturi care lasă solul curat de buruieni. După inul de ulei se cultivă plante de nutreț, prășitoare gunoite, cereale de toamnă, iar

pe acelaşi loc poate să revină numai după 5—6 ani, ca şi inul de fuior, datorită fenomenului de „oboseală" a solului, determinat de acumularea în sol a unor microorganisme inhibitoare dezvoltării plantelor, a unor microorganisme care parazitează sistemul radicular, a unor substanţe toxice secretate de microorganisme etc.

Lucrările solului. În vară şi toamnă se execută sistemul lucrărilor de bază, cu arătura la circa 25 cm, iar în primăvară solul se lucrează superficial cu grapa cu discuri sau cu cultivatorul pentru afînarea şi mărunţirea bună a solului.

Înaintea semănatului, solul se mărunţeşte din nou şi se nivelează cît mai bine, deoarece sămînţa de in se îngroapă la adîncime mică.

Sistemul de îngrăşare. Îngrăşămintele organice se aplică numai plantei premergătoare. Pe solurile mai sărace în humus se pot da 30—40 kg/ha azot, 50—60 kg/ha fosfor şi 40 kg/ha potasiu, iar pe cele mai fertile cantităţile de îngrăşăminte se reduc cu 25—30%.

Azotul se foloseşte ca azotat de amoniu, fosforul ca superfosfat sau făină de fosforiţi (pe solurile acide), iar îngrăşămintele cu potasiu ca sare potasică şi cenuşă de vatră.

Îngrăşămintele fosfatice şi potasice se dau sub arătură de bază, iar cele azotate jumătate în ajunul semănatului, şi jumătate în timpul vegetaţiei, înaintea fazei de „brăduleţ". În regiunile mai umede, întreaga cantitate de îngrăşămînt azotat se poate da în timpul vegetaţiei.

La inul de ulei, îngrăşămîntul de bază este superfosfatul în cantitate de 200 kg/ha şi uneori sarea potasică, în cantitate de 100 kg/ha, ambele date sub arătura de bază.

Pregătirea seminţei şi semănatul. Sămînţa trebuie să aibă o puritate de peste 98% şi facultatea germinativă de cel puţin 95%, fără seminţe de cuscută. Înainte de semănat se tratează cu Criptodin sau alte fungicide pe cale uscată, 150 g la 100 kg seminţe. Semănatul trebuie făcut cît mai devreme, cînd în sol se realizează temperatura minimă de 1—2°C. Distanţa între rînduri este de 12,5 cm, iar adîncimea de semănat de circa 3 cm.

Cantitatea de sămînţă la ha la inul de fuior este de 140—150 kg pentru a se realiza o densitate de

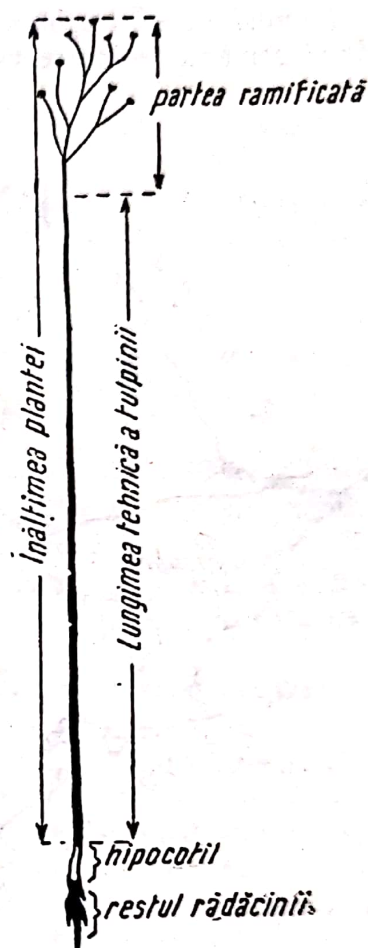


Fig. 176. Lungimea tehnică a plantei de in (după Schilling)

peste 2 000 plante la 1 m², iar la inul de ulei de circa 40—60 kg/ha. În zonele mai umede se poate da norma maximă de sămînţă, iar în cele mai secetoase norma minimă. Înainte de semănat se pot administra 1—1,2 kg/ha Dicotex (2 M — 4 C) în 100—400 l apă pe toată suprafaţa pentru combaterea buruienilor.

Lucrările de întreţinere a culturii. Dacă la semănat solul este afînat, imediat după semănat se trece cu un tăvălug neted urmat de o grapă uşoară sau cu

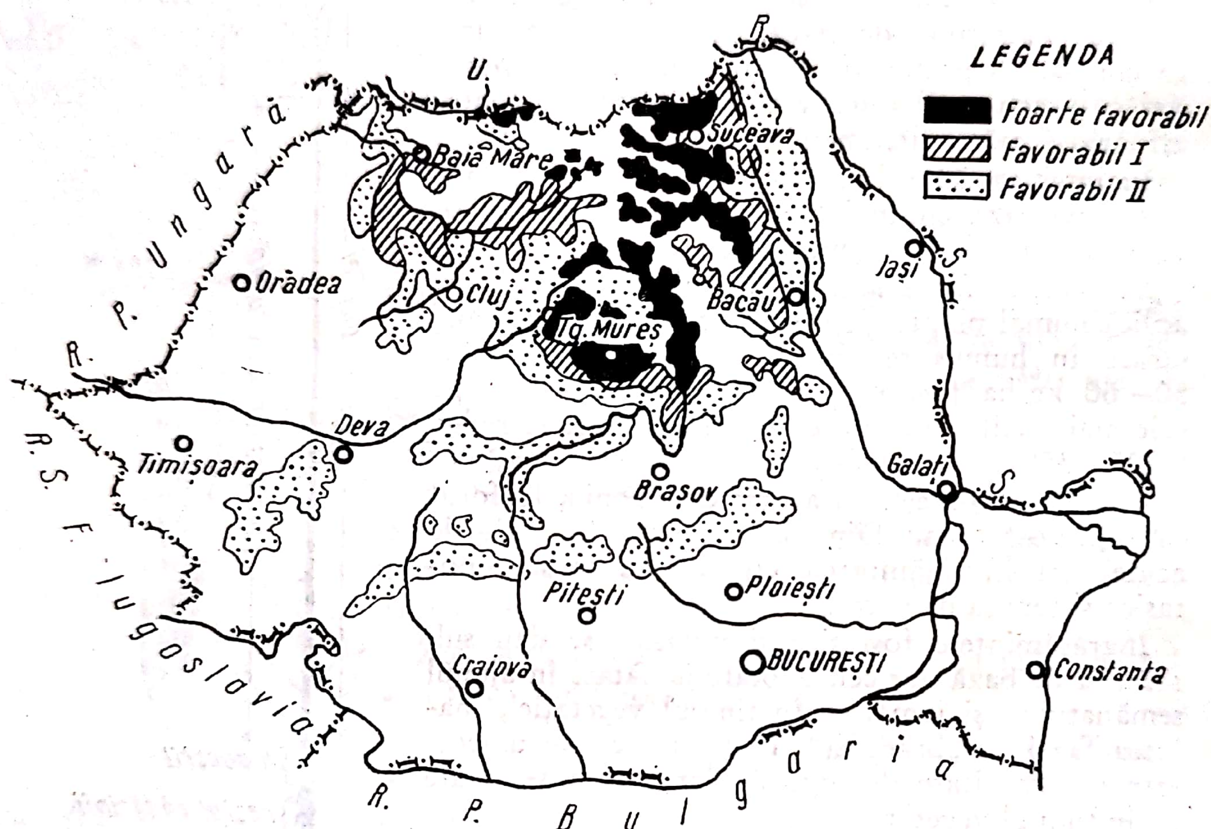


Fig. 177. Zonele de cultură a inului de fuior în Republica Socialistă România (după Zamfirescu, N. şi colab. — 1965).

tăvălugul inelar. Dacă după semănat sau răsărit solul formează crustă, aceasta trebuie spartă cu grapa stelată sau cu un tăvălug de lemn cu cuie. Buruienile se plivesc de 1—2 ori pînă ce inul are înălţimea de 20—25 cm.

De asemenea, trebuie distruse vetrele de cuscută, dacă apar, precum şi puricii de pămînt *(Aphtona euphorbiae)* în primele 2—3 săptămîni după răsărit prin tratarea culturilor cu praf de Hexacloran (15 kg/ha) sau cu Detox 5% (30 kg/ha).

Boli şi dăunători. **Rugina inului** este cauzată de ciuperca *Melampsora lini* care atacă tulpinile, frunzele şi chiar fibrele, micşorînd producţia de fuior şi depreciindu-i rezistenţa şi calitatea. Pentru combatere se aplică o agrotehnică raţională, se ard toate resturile din cîmp după recoltare şi se curăţă cu grijă seminţele de resturile de plante.

Antracnoza inului este cauzată de ciuperca *Coletotrichum lini,* care atacă plantele în toate fazele, inclusiv tegumentul seminal, provocînd pete brune care duc la uscarea și moartea plantelor. Se combate prin tratarea semințelor cu Tiradin 50 — 3—4 kg/t.

Fuzarioza sau **veștejirea inului** este cauzată de ciuperca *Fusarium lini,* care aduce aceleași pagube ca și antracnoza inului. Se combate prin măsuri agrotehnice raționale și tratarea semințelor cu fungicide organo-mercurice (Criptodin — 1,5 kg/t, Abavit 2 kg/t etc.).

Arsura inului este cauzată de ciuperca *Olpidiaster radicis* care provoacă îngălbenirea parțială sau totală a plantelor, veștejirea sau moartea lor.

Se combate prin evitarea terenurilor cu exces de umiditate, aplicarea de amendamente calcaroase pe solurile acide (sub *p*H 6) și măsuri agrotehnice raționale.

Dintre dăunătorii mai frecvenți amintim :

Puricii inului *(Aphtoma euphorbiae)* care atacă plantele tinere în primele săptămîni după răsărit, în special în anii secetoși. Se combat prin prăfuirea culturilor cu insecticide corespunzătoare.

Tripsul inului *(Thrips linaris)* atacă inul ca insectă adultă (culoarea roșie-închis) și ca larvă (culoarea galbenă), provocînd răsucirea frunzelor, îngălbenirea lor și diminuarea producției de fibre și semințe cu 30—40%.

Omida capsulelor de in *(Chloridea dipsacea)* atacă frunzele, florile și capsulele de in (semințele). Se combate prin măsuri agrotehnice raționale, decapsularea rapidă a semințelor, folosirea de insecticide.

Viermii sîrmă (*Agriotes* sp.) se combat, pe solurile infestate, prin tratarea preventivă a semințelor cu Aldrin 20 — 5 kg/t.

Recoltarea. Inul de fuior se recoltează la începutul maturității galbene, cînd plantele sînt galbene-deschis, capsulele sînt galbene-verzui, iar semințele s-au format complet și germinează în mod normal. Recoltarea se face manual sau mecanic, prin smulgere. După smulgere, tulpinile se lasă în mănunchiuri sau în pale să se usuce, întorcîndu-se pe o parte și alta, apoi se formează piramide sau forme de colibe pentru uscare în continuare, după care se leagă în snopi mici de circa 15 cm diametru. După uscare, de obicei, tulpinile se predau topitoriilor, care fac decapsularea, topitul, zdrobitul, melițatul și alte lucrări pînă la obținerea fuiorului.

Inul de ulei se recoltează la sfîrșitul maturității galbene, cînd capsulele capătă culoarea brună, iar semințele sună în capsulă și au căpătat culoarea specifică. Recoltarea se face prin smulgere manuală sau prin secerat (ori cu combine adaptate în acest scop), după care se leagă în snopi, se fac clăi și apoi se treieră cu batoza de cereale, reducînd cu circa 40% numărul de turații.

După treierat semințele se vîntură și se lopătează pînă ce au umiditatea de circa 12%.

Producția. Inul de fuior dă o producție medie de tulpini de circa 2 500 kg/ha, din care peste 20% reprezintă fibrele, iar din acestea circa 5% sînt fibre scurte sau cîlți. La inul de ulei, producția de semințe este de 1 000—1 500 kg/ha, iar din producția de tulpini circa 10% reprezintă fibre și 5% cîlți.

2. Cînepa *(Cannabis sativa)*

Importanța culturii. Cînepa conține în tulpină o proporție de 20—25% fibre, iar semințele conțin pînă la 35% ulei și circa 25% proteină. Fibrele servesc la confecționarea țesăturilor pentru haine, halate, saci, hamuri, prelate etc., a frînghiilor și sforilor. Uleiul de cînepă servește după rafinare în cofetării, la conserve, precum și la fabricarea de vopsele, linoleum, lacuri etc.

În țara noastră, cînepa se cultivă pe o suprafață de peste 30 000 ha anual, iar pe glob pe circa 1 200 000 ha.

Caractere botanice și biologice. Este o plantă dioică, plantele cu florile bărbătești formînd cînepa de vară, iar cele cu flori femeiești cînepa de toamnă (planșa IX).

Rădăcina este pivotantă, nu prea dezvoltată, cu rădăcinile laterale de la bază ramificate, care pătrund pînă la circa 40 cm în sol.

Tulpina este rotundă și acoperită cu peri. Înălțimea, grosimea și gradul de ramificație al tulpinii depind de tipul geografic de cînepă și densitatea semănăturii.

Frunzele sînt pețiolate, palmat-sectate.

Inflorescența la plantele mascule este un panicul deșirat, iar la cele femele un panicul compact.

Fructul este o nuculă de culoare verde-cenușie, roșcată, uneori neagră marmorată, care conține sămînța.

Semințele de cînepă germinează la 1—2°C ; plantele tinere suportă geruri de scurtă durată, pînă la —5, —6°C. Ulterior însă au nevoie de căldură mai multă.

Cerințele cînepii față de apă sînt moderate, cea mai mare cantitate fiind necesară de la îmbobocire pînă la înflorire.

Sistematica și soiuri. **Cînepa** *(Cannabis sativa)* aparține familiei *Cannabinaceae* și cuprinde 2 subspecii diferențiate prin cîteva însușiri morfologice și biologice : cînepa cultivată și cînepa sălbatică. La rîndul ei, cînepa cultivată cuprinde 4 tipuri sau grupe geografice principale, din care are importanță pentru producția de fuior cînepa sudică *(Cannabis sativa australis)* care este tardivă, are tulpini înalte de 2—5 m și dă recolte mari de fibre.

În țara noastră este raionat soiul *Fibramulta 151*, de talie înaltă, cu un conținut ridicat de fibre și de calitate superioară.

Cerințele față de climă și sol. Cînepa este o plantă mai iubitoare de căldură decît inul. Față de umiditate este mai puțin pretențioasă ca inul, excesul de apă cît și seceta fiind dăunătoare pentru producția de fibre și sămînță. Cele mai bune soluri pentru cînepă sînt cele cu textură mijlocie, bogate în humus, reavăne, bogate în calciu, cu reacție neutră spre alcalină. Zonele de cultură ale cînepii în țara noastră se văd în figura 178.

Locul în asolament. Cînepa se cultivă de obicei după cereale de toamnă și de primăvară, prășitoare gunoite și chiar după ea însăși mai mulți ani, dacă se combat dăunătorii specifici și se aplică îngrășăminte.

Lucrările solului. În vară sau toamnă se aplică sistemul lucrărilor de bază, iar în primăvară arătura se lucrează cu grapa cu colţi, grapa cu discuri sau cu cultivatorul pînă la însămînţat.

Sistemul de îngrăşare. Cînepa este foarte recunoscătoare la gunoi de grajd, care se poate da periodic în doză de 25—30 t/ha. Gunoiul singur însă depre-

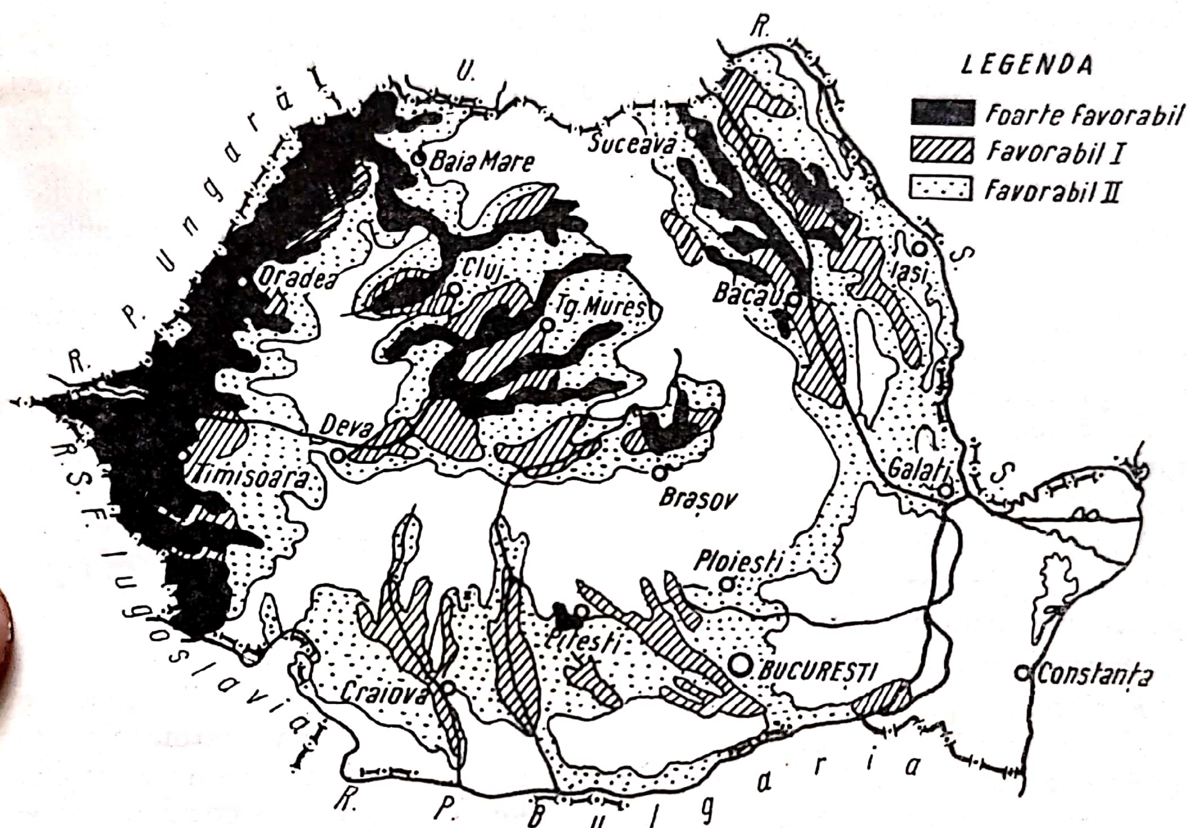


Fig. 178. Zonele de cultură a cînepei de fuior în Republica Socialistă România (după Zamfirescu, N. şi colab. — 1965).

ciază în oarecare măsură calitatea fibrelor. Pentru a evita acest neajuns este necesar ca o dată cu gunoiul să se dea 200—300 kg/ha superfosfat.

Primăvara, sub cultivator se dau circa 150 kg/ha azotat de amoniu, care măreşte producţia de tulpini şi sămînţă.

Pregătirea seminţei şi semănatul. Seminţele trebuie să provină din ultima recoltă, să aibă o greutate cît mai mare, puritatea 97—98% şi facultatea germinativă peste 90%.

Epoca cea mai bună de semănat este atunci cînd în sol s-au realizat 7—8°C şi poate începe după 1 aprilie în regiunile mai călduroase şi după 10 aprilie în regiunile mai răcoroase.

Pentru obţinerea cînepii de fibre se seamănă 80—100 kg seminţe la ha (400—450 seminţe germinabile la m²) cu semănătoarea de cereale la 12,5 cm.

29—3691

Pentru cultura mixtă (obţinerea de fibre şi sămînţă) se seamănă în benzi de cîte două rînduri, distanţate la 12,5 cm, cu 40—50 cm distanţă între benzi, dîndu-se 40—50 kg sămînţă la ha. Pentru producerea de sămînţă se seamănă fie în rînduri continue la 70 cm între ele, fie în cuiburi la 80/40 cm, dîndu-se circa 10 kg sămînţă la ha. Adîncimea de semănat este de 3—5 cm, în raport cu gradul de afînare şi umiditatea solului.

Lucrările de întreţinere a culturii. Dacă pînă la răsărit sau imediat după răsărit solul prinde crustă, se trece cu grapa stelată. După răsărit, cînepa pentru fuior creşte repede şi acoperă solul într-o perioadă relativ scurtă şi nu permite dezvoltarea buruienilor. Cînd totuşi apar buruieni, acestea se smulg la timp, înainte ca înălţimea cînepii să fie de 25—30 cm.

La cînepa pentru producţie mixtă şi la cea pentru sămînţă se aplică lucrările de prăşit printre rînduri sau benzi pentru distrugerea scoarţei şi a buruienilor.

Boli şi dăunători. Dintre boli amintim :

Putregaiul alb al tulpinilor cauzat de ciuperca *Sclerotinia sclerotiorum* care se manifestă prin înnegrirea tulpinii la partea inferioară, acoperirea cu un mucegai cenuşiu şi ruperea plantelor.

Se combate prin arderea plantelor bolnave, dacă acestea se pot izola, rotaţii raţionale fără plante care sînt atacate de aceeaşi boală (floarea-soarelui, tutun, fasole etc.).

Mana cînepii este cauzată de ciuperca *Pseudoperonospora cannabina* care se manifestă prin apariţia de pete galbene pe faţa superioară a frunzelor, puf alb pe cea inferioară şi uscarea lor.

Dintre dăunătorii mai cunoscuţi amintim :

Puricele cînepii *(Psylliodes attenuata)* produce pagube la culturile semănate tîrziu, în primăverile secetoase. Se combate prin aplicarea unei agrotehnici raţionale, semănatul la timp, folosirea de îngrăşăminte pentru dezvoltarea rapidă a plantelor în primăvară, tratarea culturilor atacate cu insecticidele corespunzătoare.

Sfredelitorul porumbului *(Pyrausta nubilalis)* sfredeleşte şi plantele de cînepă care se frîng, şi **buha semănăturilor** *(Agrotis segetum)* care sub formă de larvă distruge plantele tinere. Aceşti dăunători se combat în primul rînd prin cultivarea cînepii pe tarlale unde nu s-a semnalat atacul lor asupra altor plante din asolament.

Recoltarea. La cînepa pentru fibre, recoltarea întregului lan se face după ce plantele bărbăteşti atinse cu băţul îşi scutură polenul. Lucrarea se face prin retezarea cît mai de jos a plantelor cu secera sau cu secerătoarea.

La cînepa pentru producţia mixtă (seminţe şi fibre) şi cea pentru sămînţă, recoltarea se face separat: plantele mascule se recoltează la scuturarea polenului, iar cele femele atunci cînd seminţele din zona mijlocie a inflorescenţei au ajuns la maturitate.

Cînepa recoltată pentru fibre se usucă cîteva zile pe cîmp, întorcîndu-se pe o parte şi alta, se scutură după aceea frunzele şi se leagă în snopi de circa 15 cm diametru, care se aşază în glugi, unde se continuă uscarea.

Topitoriile primesc cînepa luînd ca principal criteriu lungimea tulpinilor, după standardele de stat.

Plantele femeieşti recoltate separat se leagă în snopi mici, se aşază în glugi pentru uscare, apoi se treieră manual sau mecanic. Sămînţa obţinută se vîntură şi se aşază după aceea în straturi subţiri, unde se lopătează pînă ce conţinutul în apă scade sub 10%.

Producţia. La plantele mascule, proporţia de fibre faţă de întreaga recoltă de tulpini este de 20—22%, iar la cele femele de 14—18%. Cînepa semănată pentru fuior, la care plantele bărbăteşti se recoltează concomitent cu cele femeieşti, dă o recoltă de tulpini de 5 000—7 000 kg/ha şi mai mult, iar cultura mixtă dă o recoltă de circa 3 000—3 500 kg/ha tulpini şi 300—400 kg/ha sămînţă. La cînepa pentru sămînţă se poate obţine o producţie de seminţe mai mare.

PLANTELE RĂDĂCINOASE ŞI CU TUBERCULI

La această grupă de plante, principalele produse care se folosesc de om sînt rădăcinile şi tuberculii. Cele mai importante plante din această grupă sînt sfecla-de-zahăr şi cartoful.

1. Sfecla-de-zahăr *(Beta vulgaris)*

Importanţa culturii. Sfecla-de-zahăr serveşte în primul rînd ca materie primă pentru fabricarea zahărului, iar produsele secundare ale culturii (frunze, colete etc.) sau cele rezultate de la procesul de fabricare a zahărului (borhot, melasă etc.) sau rădăcinile direct scoase din cîmp servesc pentru hrănirea animalelor. În ţara noastră, suprafaţa cultivată în ultimii ani cu sfeclă-de-zahăr a ajuns la circa 180 000 ha anual.

Caractere botanice şi biologice. Sfecla este o plantă bienală. În primul an se dezvoltă o rădăcină privotantă îngroşată mult în partea superioară şi bogată în zahăr. În al doilea an, din partea superioară a rădăcinii, numită colet, se dezvoltă tulpini care produc flori şi fructe concrescute numite glomerule. O glomerulă conţine 2—6 fructe simple numite nucule. În primul an putem obţine fie rădăcini pentru extragerea zahărului, fie butaşi din care, plantaţi în al doilea an, putem obţine plante semincere (vezi planşa X).

Rădăcina sfeclei se compune din cap, gît, corpul rădăcinii şi coada sfeclei (fig. 179).

Capul sau *epicotilul apare* deasupra solului, conţine zahăr puţin şi se taie la recoltat. Pe cap se formează în spirală frunzele şi mugurii din care în anul următor apar tulpinile florifere.

Gîtul sau *hipocotilul* cuprinde zona dintre ultima frunză pînă la prima rădăcină laterală.

Rădăcina propriu-zisă sau *corpul rădăcinii* se dezvoltă în sol avînd forme diferite: conică, alungită pînă la conică, ovală. Pe rădăcină sînt încreţituri transversale, care indică un conţinut ridicat de zahăr. Din ea pornesc numeroase rădăcini laterale subţiri. Rădăcina sfeclei-de-zahăr conţine în medie

75% apă şi 25% substanţă uscată, din care pînă la 20% reprezintă zahăr, 1% substanţe azotate, 0,7% cenuşă şi 3,3% celuloză şi alte substanţe neazotate.

Seminţele germinează la 4—5°C ; temperatura de —3, —4°C distruge plantele tinere aflate în faza de cotiledoane, iar la —1, —2°C sînt distruse rădăcinile scoase din pămînt.

Sistematica şi soiuri. Beta vulgaris face parte din familia *Chenopodiaceae*, are mai multe forme perene şi anuale, unele cultivate, altele sălbatice. Sfecla-de-zahăr cultivată face parte din ssp. *altissima*.

În ţara noastră se cultivă următoarele soiuri de sfeclă-de-zahăr :

Lovrin 532 este un soi productiv, conţine peste 17% zahăr şi este raionat în vestul ţării, regiunile Hunedoara şi Maramureş.

Cîmpia Turzii 34 este un soi productiv şi se cultivă în Transilvania.

Bod 165 este, de asemenea, un soi productiv, are un procent ridicat de zahăr. Se cultivă în Muntenia, Oltenia, Moldova şi Dobrogea.

Dintre soiurile poliploide create în ţara noastră şi raionate menţionăm : *R. Poli 1, R. Poli 7.*

Cerinţele faţă de climă şi sol. Sfecla-de-zahăr cere în general un climat destul de cald, suficient de umed, cu multă lumină, cu precipitaţii de circa 400 mm în cursul vegetaţiei, bine repartizate, în special în cursul lunilor iulie şi august.

Cele mai bune soluri sînt cele cu textura mijlocie spre uşoară, permeabile, fertile, cu reacţie neutră sau slab alcalină. Zonele de cultură a sfeclei-de-zahăr în ţara noastră se văd în figura 180.



Fig. 179. Rădăcina tuberizată a sfeclei:

a — cap (epicotil); *b* — gît (hipocotil); *c* — corpul sau rădăcina propriu-zisă; *d* — coada rădăcinii.

Locul în asolament. Sfecla dă rezultate bune după cereale de toamnă, porumb, cartofi, plante anuale de nutreţ şi cereale de primăvară. Nu este bine să revină pe aceeaşi solă decît după patru ani şi să nu urmeze după crucifere, ovăz, in, cînepă, floarea-soarelui, dughie, iarbă-de-Sudan, sorg.

După sfeclă se pot semăna porumb, cartofi, plante anuale de nutreţ, leguminoase pentru boabe, cereale de primăvară şi chiar cereale de toamnă.

Lucrările solului încep în vară sau toamnă prin aplicarea sistemului lucrărilor de bază în care arătura se execută la 25—30 cm. În primăvară, solul se

lucrează pînă la semănat cu grapa cu colţi, grapa cu discuri sau cu cultivatorul pentru distrugerea scoarţei, afînarea şi mărunţirea solului şi pregătirea stratului germinativ. Mai detaliat aceste lucrări au fost arătate în partea a doua.

Sistemul de îngrăşare. Ţinînd seama de elementele nutritive necesare sfeclei-de-zahăr, principalele îngrăşăminte sînt gunoiul de grajd, precum şi îngrăşămintele chimice azotate şi fosfatice [15]. Pe cernoziomuri gunoiul de grajd în doze moderate aduce importante sporuri de recoltă (tabelul 106).

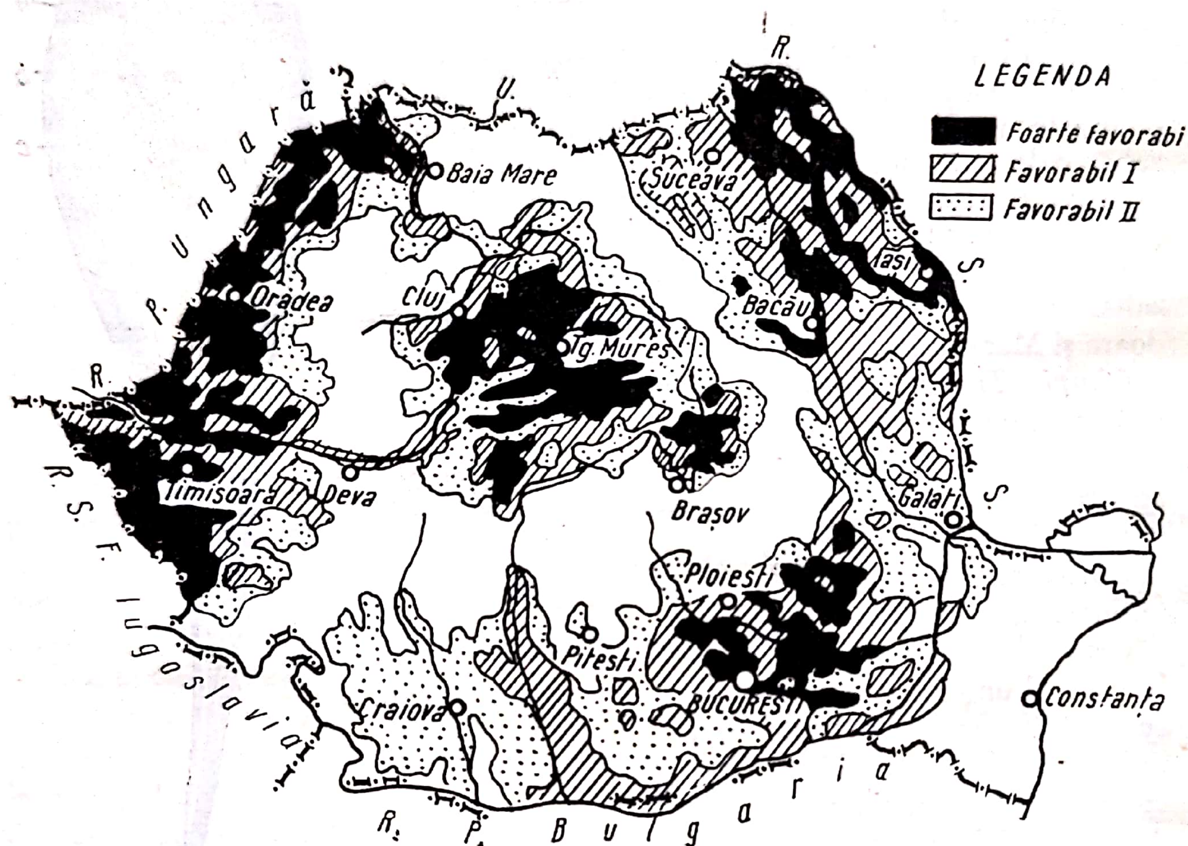


Fig. 180. Zonele de cultură a sfeclei-de-zahăr în Republica Socialistă România (după Zamfirescu, N. şi colab. — 1965).

Îngrăşămintele minerale, de asemenea, au un efect pozitiv asupra producţiei de sfeclă-de-zahăr pe cernoziomuri (tabelul 107).

Cele mai economice sînt dozele moderate de îngrăşăminte cu azot şi fosfor, deoarece se realizează cele mai mari sporuri de recoltă la 1 kg substanţă activă. Îngrăşămintele cu potasiu nu aduc spor de recoltă.

Prin folosirea îngrăşămintelor lichide cu azot la aceeaşi cantitate de substanţă activă se obţine pe cernoziomuri acelaşi spor de recoltă ca şi prin folosirea azotatului de amoniu.

În Cîmpia Transilvaniei, pe cernoziomurile levigate de la Cean, precum şi pe cernoziomul freatic umed de la Lovrin-Banat, dozele moderate de azot şi

Tabelul 106

Eficacitatea gunoiului de grajd asupra producției de sfeclă (rădăcini) pe cernoziom ciocolatiu freatic umed de la Lovrin și cernoziom mediu levigat de la Fundulea (1962—1963)

Gunoi de grajd t/ha	Producția de rădăcini							
	Lovrin, reg. Banat, cernoziom ciocolatiu freatic umed				Fundulea, reg. București, cernoziom mediu levigat			
	kg/ha	Diferența		Spor la 1 t gunoi	kg/ha	Diferența		Spor la 1 t gunoi
		kg/ha	%			kg/ha	%	
Neîngrășat	30 080	—	—	—	24 000	—	—	—
20 t/ha	35 540	5 460	18	273	33 200	9 200	39	466
30 t/ha	34 460	4 380	15	166	—	—	—	—
40 t/ha	37 700	7 620	25	190	35 440	11 440	48	286

Tabelul 107

Influența îngrășămintelor minerale la sfecla-de-zahăr — pe cernoziomul ciocolatiu de la Ileana-Lehliu pe anii 1960—1963

Variantele	Producția de rădăcini				Producția de zahăr		
	kg/ha	Diferența		Spor la 1 kg subst. activă	kg/ha	Diferența	
		kg/ha	%			kg/ha	%
Neîngrășat	24 855	—	—	—	4 392	—	—
N_{48} P_{32}	32 366	7 513	30	94	6 189	1 796	40
N_{96} P_{64}	35 701	10 848	43	67	6 619	2 217	50
N_{96} P_{64} K_{80}	35 144	10 291	41	42	6 763	2 371	54

fosfor au cea mai mare eficacitate, fără ca să se înrăutățească procesul tehnologic în obținerea zahărului (tabelul 108).

Tabelul 108

Eficacitatea îngrășămintelor chimice asupra producției sfeclei-de-zahăr pe cernoziomul levigat de la Cean, reg. Cluj (media pe doi ani)

Variantele	Producția de rădăcini			Producția de zahăr			Spor de răd. la 1 kg substanță activă
	kg/ha	%	Dif. kg/ha	kg/ha	%	Dif. kg/ha	
Neîngrășat	26 710	100	—	5 190	100	—	—
N_{60}	28 620	107	1 910	5 530	107	340	32
$N_{60}P_{40}$	35 580	133	8 870	7 100	137	1 910	80
$N_{60}P_{40}K_{60}$	35 920	134	9 210	7 300	141	2 110	57

Eficacitatea ridicată a îngrășămintelor minerale s-a dovedit și pe solul brun-roșcat de pădure și cenușiu de pădure (tabelul 109).

Tabelul 109

Eficacitatea îngrășămintelor minerale la sfecla-de-zahăr pe solul cenușiu de pădure de la stațiunea Suceava (date pe doi ani)

Variantele	Producția de rădăcini			Producția de zahăr			Spor rădăcini la 1 kg subst. activă
	kg/ha	%	Dif. kg/ha	kg/ha	%	Dif. kg/ha	
Neîngrășat	18 010	100	—	3 330	100	—	—
N_{60}	20 990	117	2 980	3 860	116	530	50
$N_{60}P_{40}$	29 350	163	11 340	6 130	184	2 800	113
$N_{60}P_{40}K_{60}$	30 900	171	12 890	6 250	187	2 910	80

Îngrășămintele organice constituie și în zona de pădure un factor foarte important de sporire a recoltelor de sfeclă (tabelul 110).

Tabelul 110

Eficiența gunoiului de grajd aplicat singur și împreună cu îngrășămintele minerale la sfecla-de-zahăr la Brașov (1961—1962)

Variantele	Producția de rădăcini			Producția de zahăr		
	kg/ha	%	Dif. kg/ha	kg/ha	%	Dif. kg/ha
Neîngrășat Mt.	21 200	100	—	4 300	100	—
20 t/ha gunoi	27 170	128	5 970	5 570	129	1 270
30 t/ha gunoi	28 520	134	7 320	5 850	136	1 550
20 t/ha gunoi + $N_{100}P_{70}K_{80}$	29 400	139	8 200	5 900	138	1 620
30 t/ha gunoi + $N_{100}P_{70}K_{60}$	29 321	138	8 120	5 820	135	1 520

În etapa actuală este mai rațional ca îngrășămintele chimice (în doze moderate) să se folosească separat de cele organice (în doze moderate), deoarece sporurile de recoltă însumate depășesc sporul realizat atunci cînd se dau împreună.

Sintetizînd rezultatele obținute pînă în prezent în țara noastră rezultă că pentru îngrășarea sfeclei-de-zahăr se recomandă [15] :

a) folosirea gunoiului de grajd în doze de 20 t/ha pe cernoziomuri și 25—30 t/ha pe solurile de pădure din regiunile mai umede ;

b) îngrășămintele chimice azotate și fosfatice trebuie folosite împreună, astfel :

150 kg/ha azotat de amoniu plus 200 kg/ha superfosfat pe cernoziomurile sudice ;

150—200 kg/ha azotat de amoniu plus 200 kg/ha superfosfat pe solurile brune-roșcate de pădure ;

150—200 kg/ha azotat de amoniu plus 200—300 kg/ha superfosfat pe cernoziomurile din vest, din Moldova (inclusiv solurile cenuşii de pădure din Moldova) şi Cîmpia Transilvaniei ;

200—300 kg/ha azotat de amoniu plus 300—400 kg/ha superfosfat pe solurile de luncă cu apa freatică aproape de suprafaţă.

Pe solurile podzolice, pe lîngă îngrăşămintele organice şi minerale cu azot şi fosfor, sînt necesare în cadrul asolamentelor cu sfeclă amendamente cu calciu pentru corectarea acidităţii.

Gunoiul de grajd, superfosfatul şi amendamentele cu calciu se dau sub arătura de bază. Azotatul de amoniu pe cernoziomuri se poate da primăvara înainte de semănat, sub grapa cu discuri, iar în regiunile mai umede jumătate înainte de semănat şi jumătate în timpul vegetaţiei, după rărit, cu ajutorul cultivatorului hrănitor.

Pregătirea seminţei şi semănatul. Materialul pentru semănat trebuie să fie format din glomerule grele, mari, să aibă puritatea de 97—98% şi facultatea germinativă de peste 80%. Dacă este posibil, la semănat se recomandă să se folosească seminţe monogerme sau segmentate în mod mecanic, pentru a economisi sămînţa şi a uşura răritul.

Pentru a evita sau reduce putrezirea germenilor şi a plantelor tinere de sfeclă cauzată de o serie de ciuperci din genul Pythium, sămînţa se tratează cu Criptodin în uscat — 2 kg/t.

Temperatura minimă de germinat la sfeclă fiind de 4—5°C, semănatul se poate face în epoca întîi, în prima jumătate a lunii martie.

Cantitatea de sămînţă la ha este de 25—30 kg : limita maximă se foloseşte în cîmpia Dunării, iar limita minimă în restul regiunilor de cultură a sfeclei. Pentru semănat se poate folosi maşina SU-29, semănătoarea Saxonia, semănătoarea purtată SON-2,8, semănătoarea 3 SPC-3 pentru seminţe segmentate şi semănătoarea SPC-6.

Distanţa între rînduri este de 45—50 cm, iar între plante pe rînd de 20—25 cm, astfel încît să se asigure între 100 şi 125 mii plante la ha. Se preferă distanţele mai mari între rînduri, de 50 cm şi chiar mai mult.

Adîncimea de semănat este de 3—4 cm (fig. 181).

Lucrările de întreţinere a culturii. După semănat se tăvălugeşte cu tăvălugul neted urmat de o grapă uşoară sau cu tăvălugul inelar. La cîteva zile, dacă solul prinde crustă, se trece cu grapa stelată sau cu sapa rotativă.

O mare importanţă pentru producţia de sfeclă o au praşilele. Prima praşilă se face la 4—5 cm imediat ce se văd bine rîndurile.

La apariţia celei de-a doua pereche de frunze adevărate se execută buchetatul, apoi răritul, lăsînd o plantă la cuib. Îndată după rărit se face praşila a doua la 7—8 cm adîncime, iar la circa 2—3 săptămîni se execută praşila a treia la 8—10 cm adîncime, care trebuie terminată pînă la încheierea rîndurilor. Următoarele două praşile se fac la 5—7 cm, după ce plantele încep să-şi lepede din frunze şi „rîndurile se deschid".

Praşilele printre rînduri se execută mecanic, iar pe rînduri manual. Buruienile apărute după încheierea intervalelor dintre rînduri se plivesc manual.

Cultura sfeclei în condiţii de irigare. În condiţii de irigare sfecla-de-zahăr trebuie să aibă o densitate mai mică decît cultura neirigată. La terminarea lucrărilor de întreţinere este necesar să se asigure peste 80 000 plante, pentru ca la recoltat să rămînă circa 80 000 plante la ha.

În condiţii de irigare, sfecla poate asigura sporuri mari de recoltă, care variază între 30% şi 100% faţă de cultura neirigată [15].

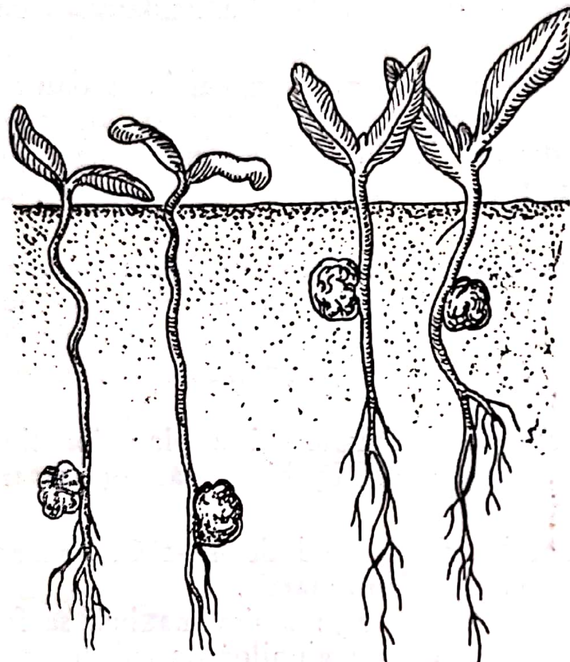


Fig. 181. Influenţa adîncimii de semănat asupra plantelor tinere de sfeclă.

La irigarea prin brazde, în stepă se pot folosi 4 000—5 000 m³ apă la ha, cu circa 6 udări în iulie şi august şi uneori chiar în lunile iunie şi septembrie.

În silvostepă se dau 3 000—4 000 m³ apă la ha cu circa 5 udări în aceeaşi perioadă ca şi în stepă, iar în subzona stejarului din cîmpie 2 000—3 000 m³ apă la ha cu circa 4 udări în iulie şi august. La irigarea prin aspersiune, norma de udare este de circa 400 m³ apă la ha, faţă de circa 700 m³ apă la ha prin brazde, dîndu-se în plus 1—2 udări.

Îngrăşămintele aduc la cultura irigată sporuri importante de recoltă. Cele mai economice s-au dovedit dozele de: N_{96} sau $N_{96}P_{64}$ kg/ha (tabelul 111).

Boli şi dăunători. Principalele boli ale sfeclei-de-zahăr sînt următoarele:

Virozele care apar pe masa foliară şi se manifestă prin *mozaicul* şi *încreţirea frunzelor.* Combaterea lor se face prin distrugerea păduchilor de frunze care trec de la o plantă la alta şi poartă infecţia, folosirea seminţei provenită numai de la plantele de seminceri sănătoase, revenirea sfeclei pe acelaşi teren după 4—5 ani, arături adînci, izolarea culturilor de seminceri atacate de culturile pntru rădăcini printr-un spaţiu de 500—1 000 m.

Cercosporioza sfeclei produsă de *Cercospora beticola* cauzează pagube importante culturilor şi se manifestă prin apariţia de pete aproape rotunde, brune-cenuşii la mijloc, cu contur roşu intens pe frunze. Cînd atacul este puternic frunzele se usucă, iar plantele formează o rădăcină mică cu un conţinut redus de zahăr.

Tabelul 111

Eficacitatea îngrășămintelor în condiții de irigare la 80% apă din capacitatea de cîmp asupra producției sfeclei-de-zahăr la Fundulea și Dohangia (1962—1963)

Variantele	Fundulea — cernoziom levigat				Dohangia — lăcoviște drenată			
	Prod. de rădăcini		Prod. de zahăr		Prod. de rădăcini		Prod. de zahăr	
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
Neîngrășat	48 032	100	7 841	100	49 450	100	9 001	100
N_{96}	63 234	131	8 450	108	57 663	117	10 568	117
N_{192}	65 837	137	7 874	100	61 569	125	10 655	118
$N_{96}P_{64}$	—	—	—	—	60 360	122	10 685	119
P_{96}	55 668	115	9 243	117	—	—	—	—
$N_{192}P_{96}$	62 333	129	10 567	132	—	—	—	—
$N_{192}P_{128}$	—	—	—	—	63 091	127	10 884	121
$N_{192}P_{96}K_{80}$	64 867	135	9 454	120	—	—	—	—

Combaterea se face prin stropiri cu zeamă bordeleză 0,75%, Zineb 0,3%, Maneb 80 — 0,2%, Oxiclorură de cupru 50 — 0,5%, Brestan 0,2%, strîngerea și însilozarea tuturor frunzelor de toamnă provenite de la culturile atacate, arături adînci de toamnă etc. În același mod (fără Brestan) se combate și mana sfeclei.

Gomoza bacilară provocată de *Baccillus betae* produce pagube mari în anii secetoși și pe solurile sărace în bor. Boala se manifestă pregnant pe rădăcină care devine la început moale, apoi se zbîrcește și se lignifică, miezul se înnegrește și formează caverne pline cu un mucilagiu albicios cu miros neplăcut.

Combaterea bolii se face prin îngrășăminte cu bor (Borax în doză de 20—30 kg/ha), smulgerea și arderea plantelor bolnave (care au frunzele galbene în iulie, august și se usucă), evitarea cultivării sfeclei pe solurile bogate în calciu.

Putregaiul inimii sfeclei-de-zahăr este cauzat de ciuperca *Phoma betae* (forma conidiană a ciupercii *Pleospora betae*) și se întîlnește mai ales pe solurile bogate în calciu, sărace în bor, în anii cu perioade de secetă accentuată urmată de ploi. Sînt atacate plantele mici, la colet și rădăcină, apoi frunzele tinere centrale care se usucă, precum și coletul și inima sfeclei care se înnegrește.

De asemenea, sînt atacate ramurile florale și glomerulele prin care se transmite boala. Metodele de combatere constau în tratarea semințelor înainte de semănat cu formalină 1/400 timp de 15 minute sau prăfuirea lor cu Criptodin — 2 kg/t sau Abavit — 4 kg/t.

Sfecla este atacată de următorii dăunători :

Molia sfeclei *(Phthorimaea ocellatella)* atacă sub formă de larvă frunzele în care sapă galerii, frunzele se răsucesc, se înnegresc și pier. Omizile pot ataca și coletul cu ramurile florifere. Combaterea se face prin două tratamente la interval de 4—5 săptămîni, cu Duplitox 3+5 — 25—35 kg/ha, Heclotox 3% — 25—35 kg/ha.

Gărgărița cenușie a sfeclei *(Bothynoderes punctiventris)* distruge ca adult plantele tinere retezîndu-le, în iulie depune ouăle iar larvele atacă rădăcinile

de sfeclă care ramifică şi se opresc în creştere. Combaterea se face, ca şi pentru **răţişoara sfeclei** *(Tanymecus palliatus)*, prin tratarea de două ori în perioada răsăririi cu Aldrin 20% — 20 kg/ha, Duplitox 3+5 — 30 kg/ha sau Heclotox 3 — 30 kg/ha şi înconjurarea suprafeţelor atacate cu un şanţ de baraj tratat, de asemenea, cu insecticide.

Gîndacul ţestos *(Cassida nebulosa)* consumă ca adult şi larvă frunzele de sfeclă şi se combate prin tratarea culturilor cu insecticidele arătate şi arături adînci de toamnă.

Gîndacul negru al sfeclei *(Blitophaga opaca şi B. undata)* atacă sub formă de larvă şi adult frunzele de sfeclă şi se combate prin semănatul de timpuriu, praşile mai dese şi tratarea culturilor prin stropiri cu Ekatox 50, Wofatox sau Nourythion — 0,06%.

Ploşniţa frunzei de sfeclă *(Piesma quadrata)* atacă ca adult frunzele pe care le înţeapă şi le suge. Frunzele ulterior se usucă, iar dacă atacul este puternic plantele stagnează în creştere. Se combate prin tratamente cu insecticide.

Viermele sfeclei *(Heterodera schachtii)* este mai răspîndit în Transilvania pe solurile acide. Larvele atacă rădăcinile (perii absorbanţi), frunzele se pălesc, rădăcinile rămîn mici şi cu un conţinut redus de zahăr. Se combate prin rotaţia sfeclei cu alte plante care nu sînt atacate de acest dăunător. Viermii-sîrmă se combat preventiv prin tratarea seminţelor cu Aldrin 20 sau Dieldrin — 5 kg/t.

Recoltarea sfeclei se face la maturitatea tehnică, adică atunci cînd rădăcinile au cel mai mare conţinut de zahăr şi coeficient de puritate (83—85% zahăr din substanţa uscată a sucului). Acest moment se stabileşte cel mai bine pe baza analizelor de laborator.

Metodele de recoltare sînt: *a)* cu unelte de mînă; *b)* cu plugul; *c)* cu ajutorul combinei de sfeclă.

Coletul cu frunzele se taie şi se înlătură vîrful cozii.

Sfecla se sortează după aceea în două categorii: *a)* sfecla sănătoasă, fără tăieturi sau răni, neramificată, cu cel puţin 100 g greutate; *b)* restul sfeclelor care se trimit imediat la fabrică.

Prima categorie se transportă şi se păstrează o perioadă oarecare în silozuri acoperite cu circa 10 cm pămînt, afară de partea superioară care se acoperă cu paie, coceni, frunze, rogojini etc.

Nici în silozuri însă şi nici în cîmp după recoltat sfecla nu trebuie să stea prea mult timp.

Producţia medie la ha ce se poate obţine variază între 15 000 şi 30 000 kg şi chiar mai mult în raport cu condiţiile naturale şi nivelul măsurilor agrotehnice. La cultura irigată se pot obţine 50 000—60 000 kg/ha şi chiar mai mult.

2. Cartoful *(Solanum tuberosum)*

Importanţa culturii. Cartoful este una dintre cele mai importante plante de cultură, prin faptul că are multiple întrebuinţări şi dă producţii mari la unitatea de suprafaţă, folosindu-se atît în hrana oamenilor şi animalelor (porci

şi vaci de lapte) cît şi în industrie pentru obţinerea amidonului, dextrinei, glucozei, spirtului etc.

„*A cultiva cartof*" — spunea Prianişnikov — *înseamnă a obţine 3 spice acolo unde înainte se obţinea numai unul*".

Pe glob se cultivă anual peste 26 milioane ha (peste 80% în Europa), iar în ţara noastră peste 250 000 ha cu cartofi.

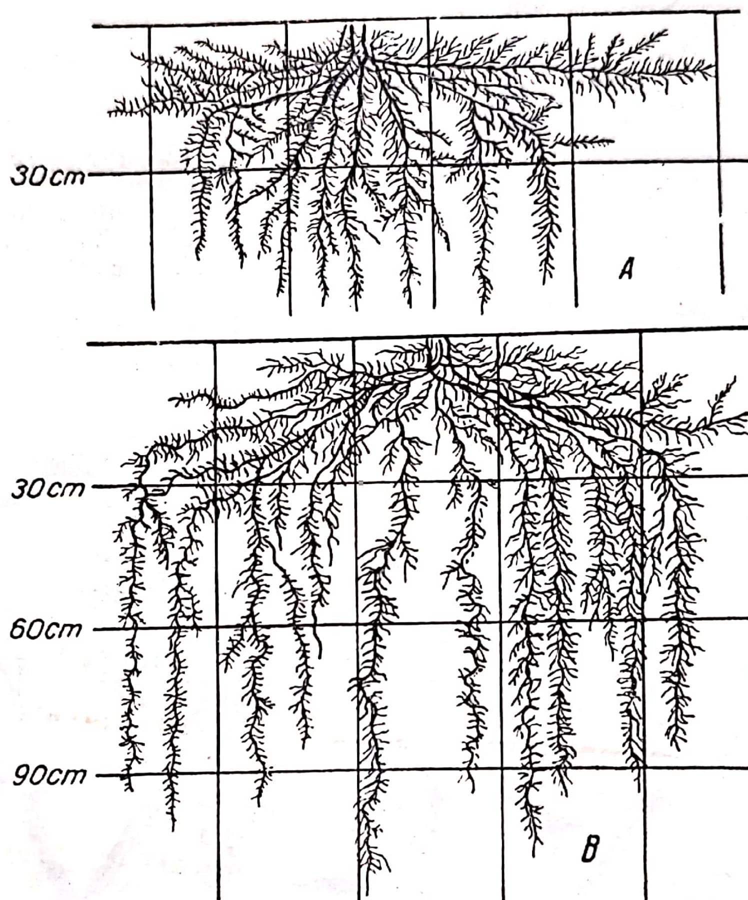


Fig. 182. Sistemul radicular la cartof (după Weawer): *A* — rădăcină dezvoltată în condiţii puţin favorabile de umiditate; *B* — rădăcină dezvoltată în condiţii favorabile de umiditate (după Zamfirescu, N. şi colab. — 1965).

Caractere botanice şi biologice. Cartoful are sistemul radicular fasciculat, răspîndit în special în stratul de sol pînă la circa 30—50 cm adîncime, în raport cu textura solului, umiditatea etc. (fig. 182).

Tulpina este suculentă, ierboasă, la o tufă de cartofi, formîndu-se mai multe tulpini numite vreji.

Părţile subterane ale tulpinilor formează la subsuoara frunzelor lăstari orizontali, numiţi stoloni, iar pe stoloni se formează tuberculi (fig. 183).

Pe tuberculi sînt ochi, ca nişte mici adîncituri în coajă, în fundul cărora se află, de regulă, cîte 3 muguri radiculari. Tuberculii au formă diferită: rotundă, ovală, alungită (fig. 184, *I*).

Ei conţin în medie 75% apă şi 25% substanţă uscată, din care circa 22% amidon, 2% proteine, 0,3% zahăr, 1% cenuşă (substanţe minerale), 0,7% celuloză, 0,15% grăsimi, vitamina C, alcaloidul solanina (mai mult sub coajă).

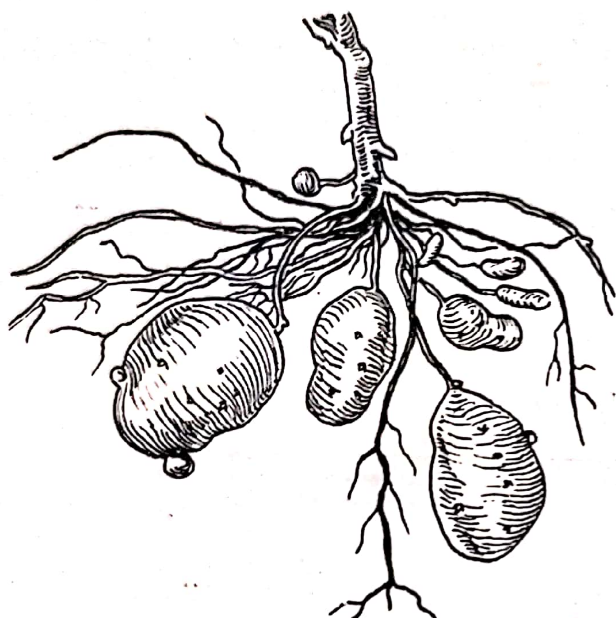


Fig. 183. Partea subterană a unei plante de cartof (rădăcină, tulpină, stoloni, tuberculi) (după Zamfirescu, N. şi colab. — 1965).

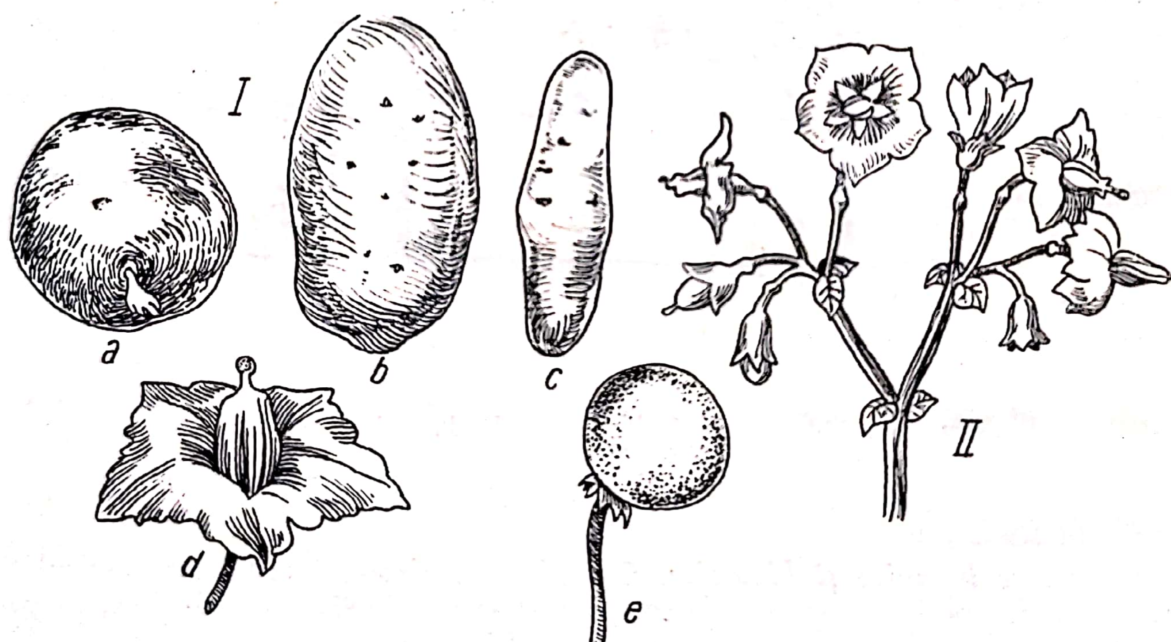


Fig. 184. *I* — Forme de tuberculi de cartofi:
a — rotundă; *b* — ovală; *c* — alungită; *d* — floarea; *e* — fruct de cartof.
II — Inflorescenţă de cartof.

Cartoful este sensibil la temperaturi scăzute, tuberculii şi vrejii degeră la —1, —2°, iar la 29—30°C creşterea se întrerupe complet.

Sistematica şi soiuri. Specia *Solanum tuberosum* (fam. *Solanaceae,* genul *Solanum)* este polimorfă, cuprinzînd peste 2 000 de soiuri cultivate, clasificate

erculi

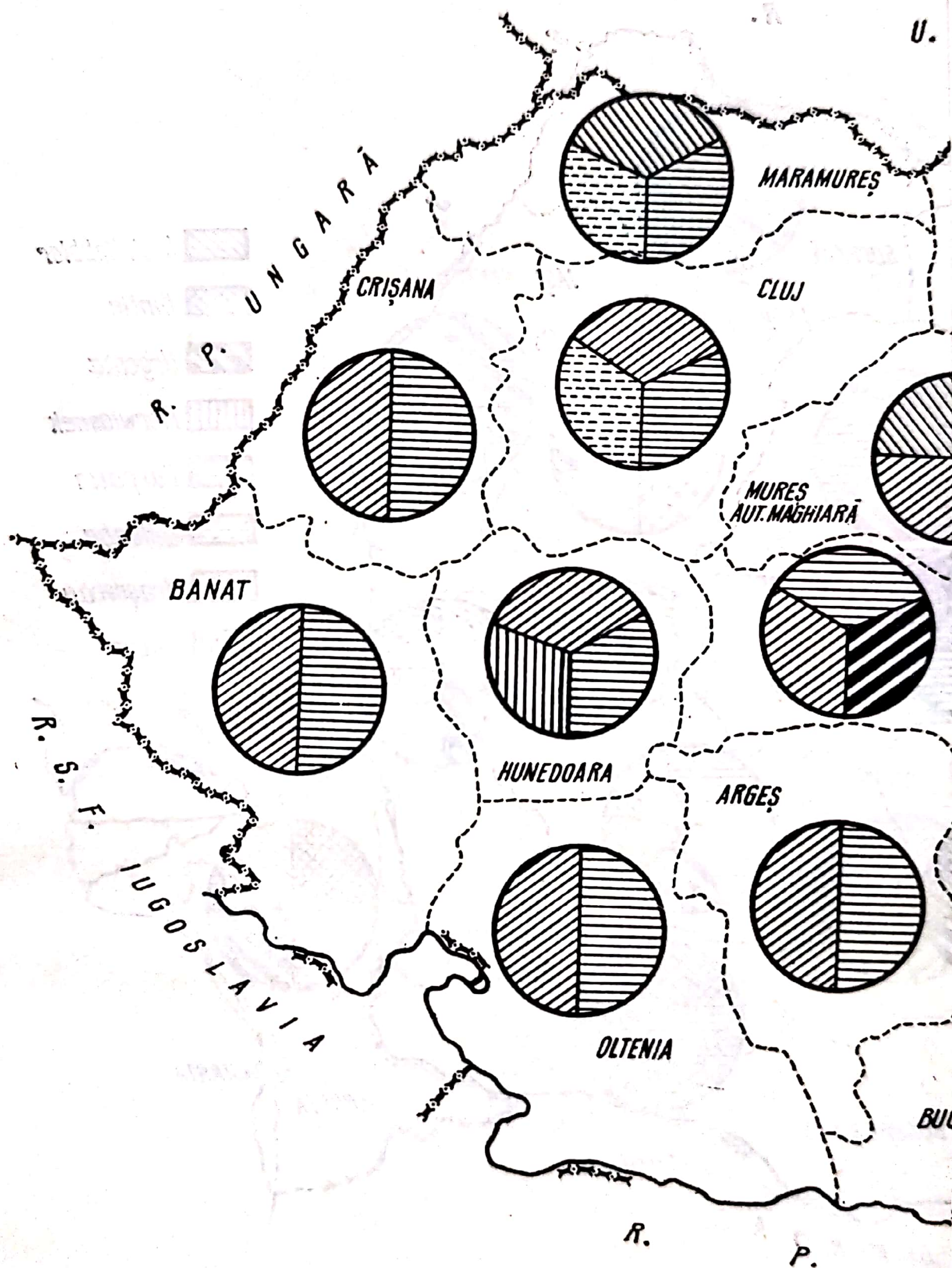


Fig. 186 Raionarea soiurilor de cartofi semitardivi și tardivi pe t

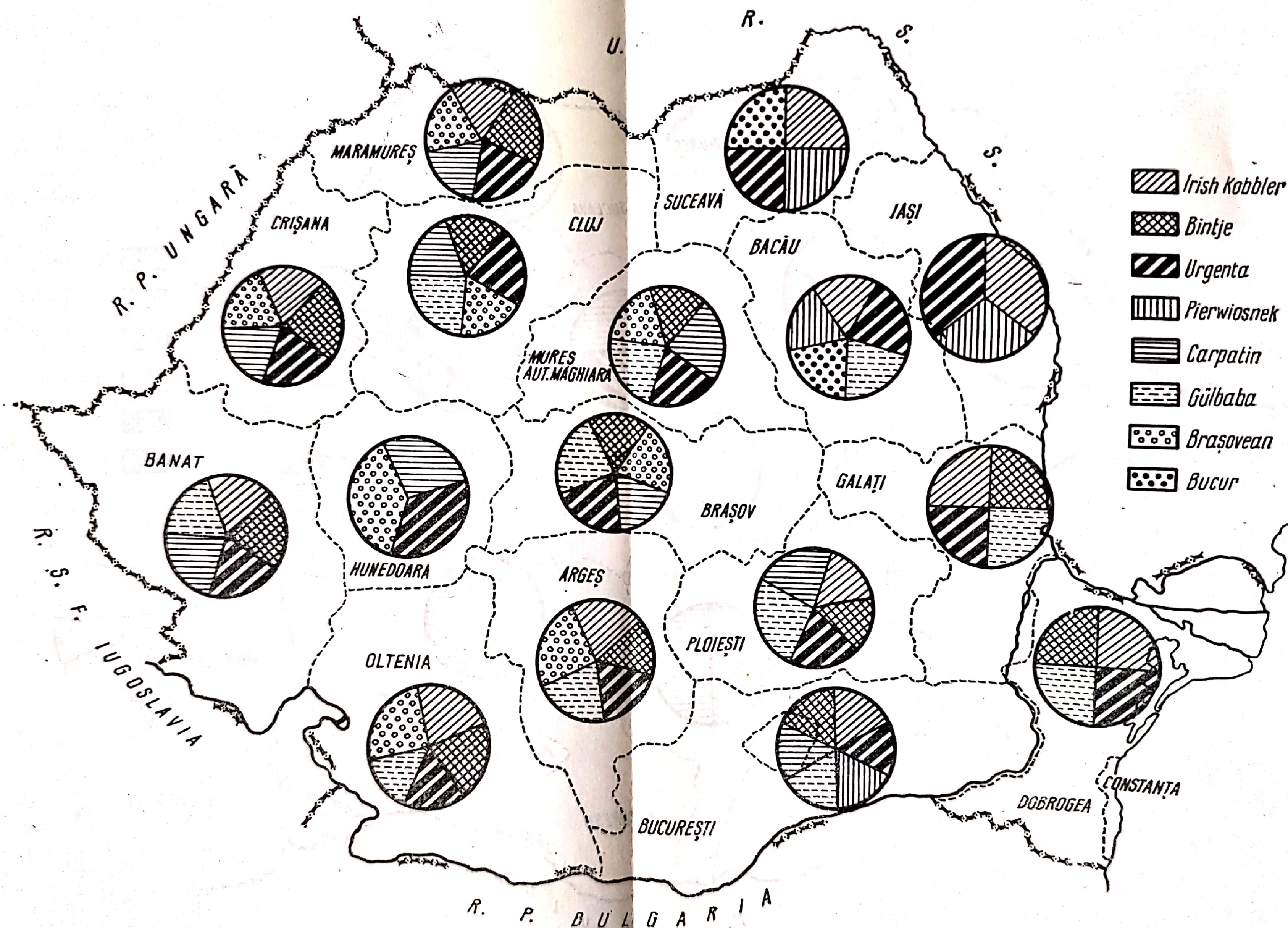


Fig. 185. Raionarea soiurilor de cartofi timpurii și semitimpurii pe teritoriul Republicii Socialiste România (după C.S.A.).

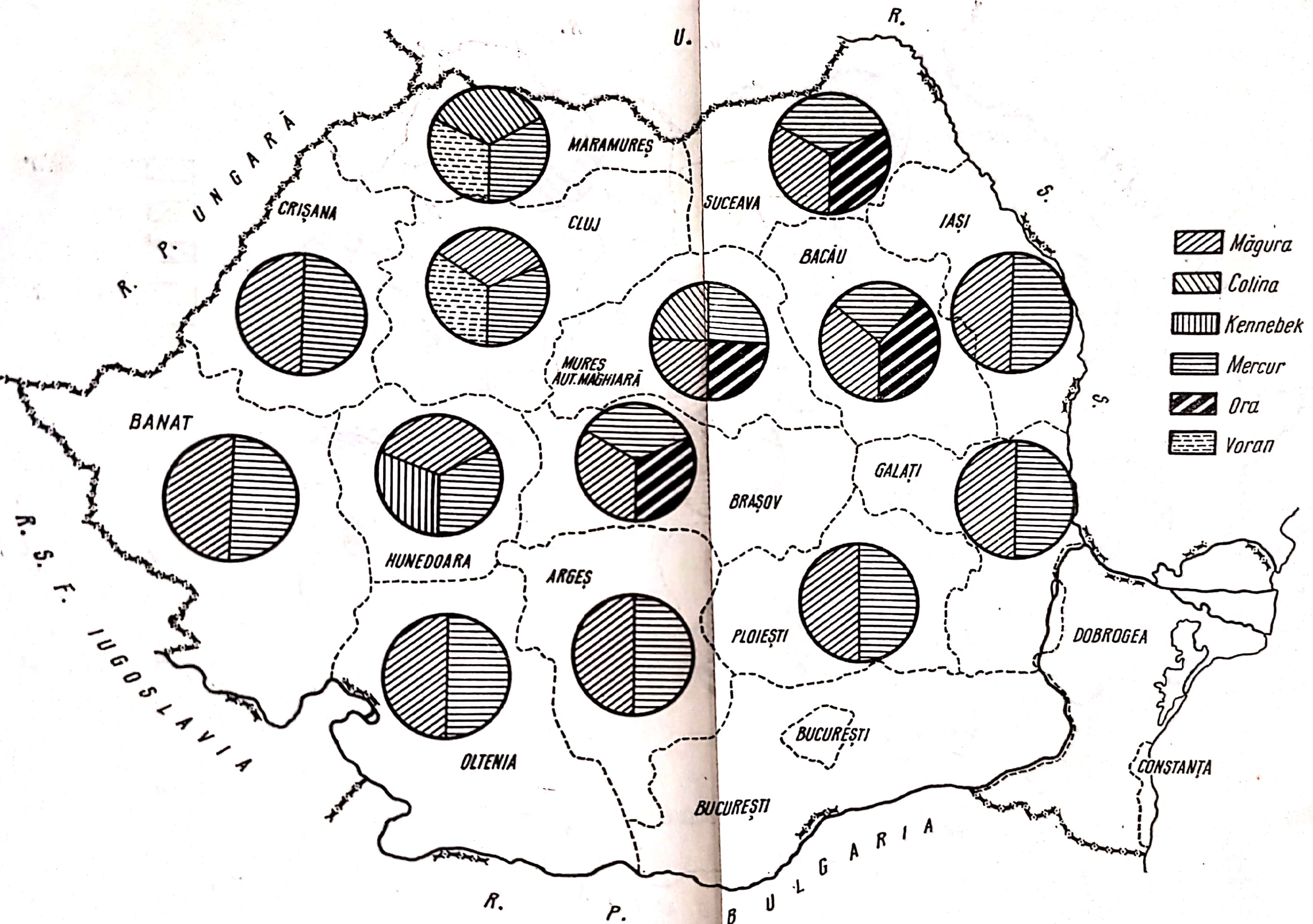


Fig. 186 Raionarea soiurilor de cartofi semitardivi și tardivi pe teritoriul Republicii Socialiste România (după C.S.A.).

în : *soiuri timpurii*, cu pînă la 90 de zile perioada de vegetație, *soiuri semi-timpurii*, cu 90—105 zile, *soiuri semitîrzii*, cu 105—120 de zile și *soiuri tardive* cu peste 120 de zile perioada de vegetație.

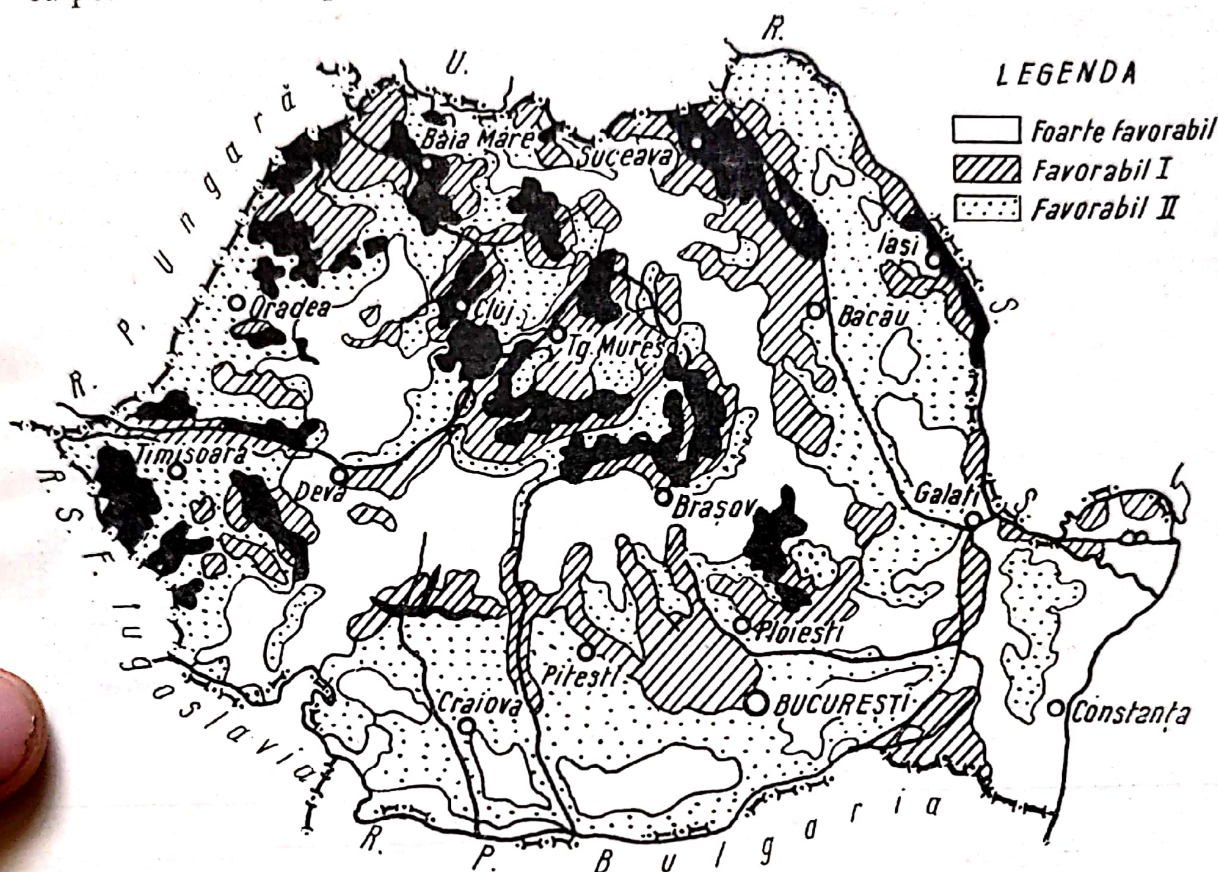


Fig. 187. Harta zonelor ecologice de cultură a cartofului (după Zamfirescu, N. și colab. — 1965).

Soiurile de cartofi pentru masă trebuie să aibă ochi cît mai puțini, așezați superficial, coaja subțire și netedă, să reziste la fierbere, să aibă gust plăcut, raportul dintre proteine și amidon de 1/12—1/16 și multă vitamină C ; *soiurile de nutreț* trebuie să aibă un procent ridicat de proteine și să fie productive ; *soiurile industriale* să conțină cît mai mult amidon și să fie cît mai productive ; *soiurile cu folosință universală* să posede însușiri pozitive într-o proporție armonioasă. În țara noastră sînt raionate următoarele soiuri de cartofi, ținînd seama de zona ecologică de cultură a cartofului (fig. 185 și 186).

Cerințele față de climă și sol. Cartoful dă producții bune în regiunile cu climat mai umed și relativ răcoros. Cere multă lumină pentru asimilația CO_2 și acumularea amidonului, dar fără insolație puternică.

Cele mai bune soluri sînt cele ușoare, nisipo-lutoase, luto-nisipoase, fertile, permeabile, care se încălzesc ușor. Sînt, de asemenea, foarte bune solurile de luncă cu apa freatică aproape de suprafață. Se dezvoltă cel mai bine pe soluri cu *p*H cuprins între 5 și 6,5.

Principalele zone de cultură a cartofului din țara noastră se arată în figura 187.

Locul în asolament. Cartoful se poate cultiva după cereale de toamnă, trifoi, leguminoase pentru boabe, plante anuale de nutreţ. După cartof se pot cultiva cereale de primăvară, porumb, leguminoase pentru boabe, plante uleioase, cereale de toamnă şi alte culturi.

Lucrările de pregătire a solului pentru semănat. Vara sau toamna se aplică sistemul lucrărilor de bază cu arătura adîncă între 20 şi 30 cm, în funcţie de tipul de sol, aşa cum am arătat în cap. III din partea a doua.

În primăvară, solul se afînează energic cu grapa cu discuri sau cu cultivatorul, sau se face o nouă arătură superficială la 14—15 cm în agregat cu grapa stelată. Arătura superficială este necesară îndeosebi pe solurile brune şi brune podzolite din regiunile mai umede şi răcoroase.

Sistemul de îngrăşare. Cele mai importante îngrăşăminte pentru cartofi sînt gunoiul de grajd, azotatul de amoniu şi după aceea sarea potasică.

Pe cernoziomuri, acolo unde regimul de precipitaţii permite cultura cartofilor, îngrăşămintele chimice complete în doze moderate ($N_{48}P_{32}K_{40}$) dau sporuri însemnate şi economice de recoltă. Sporurile sînt mai mari cînd îngrăşămintele chimice se dau concomitent cu gunoiul de grajd (20 t/ha). Îngrăşămintele fosfatice, ca şi cele potasice date separat sau împreună aduc sporuri mici de recoltă.

În zona de pădure, cartoful foloseşte bine gunoiul de grajd pe toate tipurile de sol [3] (tabelul 112).

Tabelul 112

Influenţa gunoiului de grajd dat sub arătura de toamnă asupra producţiei de cartofi la Huedin, reg. Cluj, pe sol brun de pădure podzolit (1957—1959)

Variantele	Producţia			Spor pt. o tonă gunoi în kg/tonă
	kg/ha	%	Sporul kg/ha	
Neîngrăşat	12 210	100	—	—
20 t/ha gunoi	15 560	128	3 350	170
30 t/ha gunoi	16 750	137	4 540	150
40 t/ha gunoi	16 570	136	4 360	110

Pe solurile de pădure grele, luto-argiloase, gunoiul de grajd se poate da atît toamna cît şi primăvara de timpuriu (tabelul 113), în timp ce pe solurile lu-

Tabelul 113

Influenţa gunoiului de grajd dat toamna şi primăvara asupra producţiei de cartofi la Huedin, reg. Cluj, pe sol brun podzolit (1957—1959)

Variantele	Producţia		
	kg/ha	%	Sporul kg/ha
20 t/ha gunoi dat toamna	15 560	100	—
20 t/ha gunoi dat primăvara	15 740	101	180
30 t/ha gunoi dat toamna	16 750	100	—
30 t/ha gunoi dat primăvara	16 800	100	50

toase și luto-nisipoase gunoiul de grajd este recomandabil să se dea numai toamna.

Îngrășămintele chimice se pot aplica pe solurile de pădure în mod diferențiat. Pe solurile humico-gleice și brune de pădure podzolite atît fosforul cît și potasiul, date separat, aduc un spor mic de recoltă, în timp ce azotul (N_{60}), dat singur, aduce un spor important de recoltă. Azotul împreună cu potasiul, în doze moderate ($N_{60}K_{60}$), aduce cel mai mare spor de recoltă, în timp ce azotul împreună cu fosforul ($N_{60}P_{60}$) dă un spor ceva mai mic [3] (tabelul 114).

Tabelul 114

Influența îngrășămintelor chimice asupra producției de cartofi pe solul humico-gleic de la stațiunea Brașov (1960—1962)

Variantele	Producția de tuberculi		
	kg/ha	%	Spor kg/ha
Neîngrășat	14 790	100	—
N_{60}	17 560	119	2 770
P_{40}	15 970	108	1 180
K_{60}	15 990	108	1 200
$N_{60}P_{40}$	18 250	123	3 460
$N_{60}K_{60}$	20 110	136	5 320
$P_{40}K_{60}$	17 070	115	2 280
$N_{60}P_{40}K_{60}$	19 810	134	5 020

Cînd îngrășămintele chimice se dau împreună cu cele organice, o eficacitate mai mare a celor chimice se constată în cazul cînd intervine azotul, azotul cu potasiul și în special toate cele 3 elemente (N, P, K) (tabelul 115).

Tabelul 115

Influența îngrășămintelor chimice și organice asupra producției de cartofi la stațiunea Brașov (1961—1962)

Variantele	Producția de tuberculi		
	kg/ha	%	Spor kg/ha
Neîngrășat	14 790	100	—
30 t/ha gunoi	22 280	151	7 990
30 t/ha gunoi + N_{60}	26 130	177	11 340
30 t/ha gunoi + P_{40}	22 140	150	7 350
30 t/ha gunoi + K_{60}	23 470	157	8 680
30 t/ha gunoi + $N_{60}P_{40}$	25 760	174	10 970
30 t/ha gunoi + $N_{60}K_{60}$	26 440	179	11 650
30 t/ha gunoi + $P_{40}K_{60}$	24 030	163	9 260
30 t/ha gunoi + $N_{60}P_{40}K_{60}$	27 460	186	12 670

Fosforul nu aduce nici un spor de recoltă pe agrofondul cu gunoi, iar potasiul aduce un spor mic, în timp ce azotul, azotul cu potasiul și în special toate împreună dau cel mai mare spor de recoltă. Efectul obținut cu fiecare

30—3691

element dat separat și apoi însumate este aproximativ egal cu efectul obținut cînd se dau împreună, atît îngrășămintele minerale singure, cît și cu gunoi de grajd (tabelul 116).

Tabelul 116

Influența îngrășămintelor chimice și organice asupra producției de cartofi pe solul brun de pădure podzolit de la Huedin, reg. Cluj (1959—1960)

Variantele	Producția de tuberculi		
	kg/ha	%	Spor kg/ha
Neîngrășat	16 360	100	—
20 t/ha gunoi	20 300	124	3 940
20 t/ha gunoi + $N_{40}P_{25}$	22 670	139	6 310
20 t/ha gunoi + $N_{40}P_{50}$	22 660	130	6 300
20 t/ha gunoi + $N_{40}P_{25}K_{40}$	24 660	151	8 260
20 t/ha gunoi + $N_{80}P_{50}$	25 950	158	9 590
20 t/ha gunoi + $N_{80}K_{100}$	25 450	156	9 090
20 t/ha gunoi + $N_{80}K_{100}P_{50}$	26 710	163	10 350

Pe solurile cenușii de pădure, îngrășămintele chimice dau sporuri mai mici de recoltă la cartofi decît pe solurile de pădure podzolite. Sporuri mai mari de recoltă se obțin pe aceste soluri atunci cînd îngrășămintele minerale se dau pe fondul îngrășat cu 30 t/ha gunoi de grajd.

Pe solurile cenușii de pădure cea mai mare recoltă se realizează cu N, P și K în doze moderate ($N_{60}P_{40}K_{60}$) sau cu N, P, K pe fond îngrășat cu gunoi, dar cea mai economică este doza N_{60} pe fondul cu 30 t/ha gunoi. Potasiul și fosforul dau sporuri egale și, în lipsa azotului sau în prezența lui, se pot înlocui unul cu altul. La gunoi mai trebuie adăugat efectul prelungit încă 2—3 ani, care se reflectă pozitiv asupra altor culturi.

Îngrășămintele chimice și organice date separat sau împreună pot influența diferit producția de cartofi pentru consumul timpuriu. De pildă, îngrășămintele cu azot în cantitate mare determină o puternică creștere vegetativă, dar întîrzie formarea tuberculilor.

Pregătirea materialului de plantat și plantarea cartofilor. Tuberculii pentru plantat trebuie să fie întregi, de mărimea unui ou de găină, cei mari putîndu-se tăia la plantat longitudinal în jumătăți.

Plantarea se poate face cu tuberculi forțați sub acțiunea luminii și temperaturii, sau neforțați. Forțarea se face în camere uscate, luminoase, aerisite, alegîndu-se tuberculii perfect sănătoși și tratați cu formalină împotriva putregaiului umed și a rîiei făinoase. Tratarea se face prin îmbăiere, sau prin îmbăiere și sudație. La tratarea prin îmbăiere, cartofii se așază în coșuri sau în saci, se introduc într-un butoi cu formalină (1 l formalină 40% la 100 l apă), unde se țin 2 minute, apoi se usucă într-un strat subțire.

La tratarea prin îmbăiere și sudație, îmbăierea se face în soluție de formalină 40% la 200 l apă timp de 4 minute, apoi se scot, se așază în grămezi, se acoperă cu prelate umezite în soluție de formalină unde se țin circa 2 ore, apoi se usucă la umbră într-un strat subțire.

Forţarea decurge în două faze. În prima, tuberculii se ţin în încăperi întunecoase la 12—17°C, circa 8—10 zile, într-un strat de 20—25 cm grosime, pînă ce apar colţii de 2—3 mm lungime.

În a doua fază, tuberculii se ţin pe rafturi sau în lădiţe (fig. 188), în încăperi luminoase, păstrînd ziua temperatura de 12—17°C, iar noaptea 7°C, timp de circa 35 de zile.

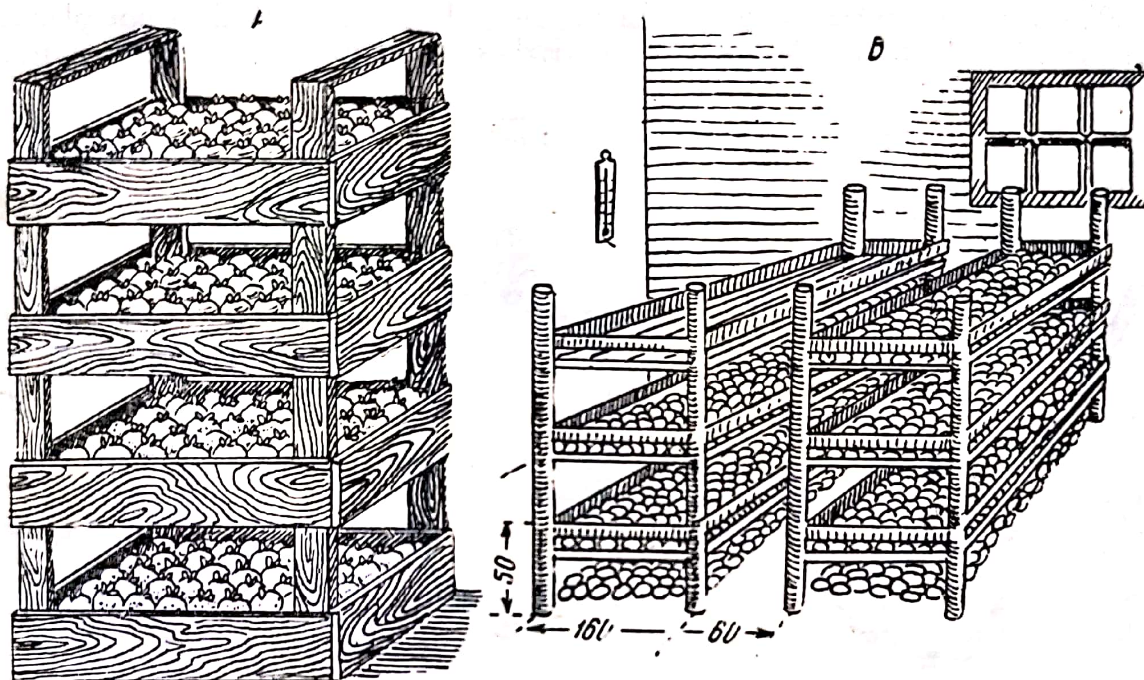


Fig. 188. *A* — forţarea cartofilor în lădiţe; *B* — forţarea cartofilor pe rafturi.

În încăperi, umiditatea aerului trebuie să fie de circa 70%, în care scop pardoseala se stropeşte din cînd în cînd cu apă, iar lîngă sursa de căldură se ţin vase cu apă.

Tuberculii sînt luminaţi uniform dacă o dată pe săptămînă se întorc în lădiţe, controlîndu-se şi modul cum se dezvoltă colţii. Se reţin numai tuberculii la care s-au dezvoltat colţii groşi, scurţi şi de culoare verde sau violacee cu puncte albe din care vor da rădăcini (fig. 189).

Forţarea prezintă avantajul că plantele răsar şi cresc mai repede, formează tuberculi mai de timpuriu, scurtează perioada de vegetaţie şi măreşte producţia la soiurile semitîrzii şi tîrzii.

Plantarea cartofilor forţaţi sau neforţaţi se face cînd temperatura solului la 10 cm adîncime a ajuns la 7—8°C în regiunile mai răcoroase şi la 6—7°C în regiunile mai sudice.

Calendaristic, în zona mai umedă şi răcoroasă, foarte favorabilă pentru cartofi, plantatul începe la 20 aprilie ; în zona favorabilă, mai puţin răcoroasă, la 10 aprilie, iar în sudul ţării în jurul datei de 1 aprilie.

Distanţa între rînduri este de 60—70 cm, iar între cuiburi de 30—40 cm, pentru a realiza o densitate de peste 40 000 plante la ha. Se folosesc circa 2 400 kg tuberculi la ha.

În regiunile mai umede şi reci, adîncimea de plantare este de 8—12 cm, în cele mai puţin umede 12—14 cm, iar în regiunile sudice 14—16 cm.

Plantarea se poate face mecanic cu maşina SK-2 (cu 2 rînduri), manual în rigole făcute cu rariţa sau cu marcatorul, sau pe urma plugului.

Plantarea de vară a cartofilor. În regiunile de stepă, cartofii se pot planta în vară, între 1 şi 10 iulie soiurile semitîrzii şi 10 şi 20 iulie soiurile timpurii,

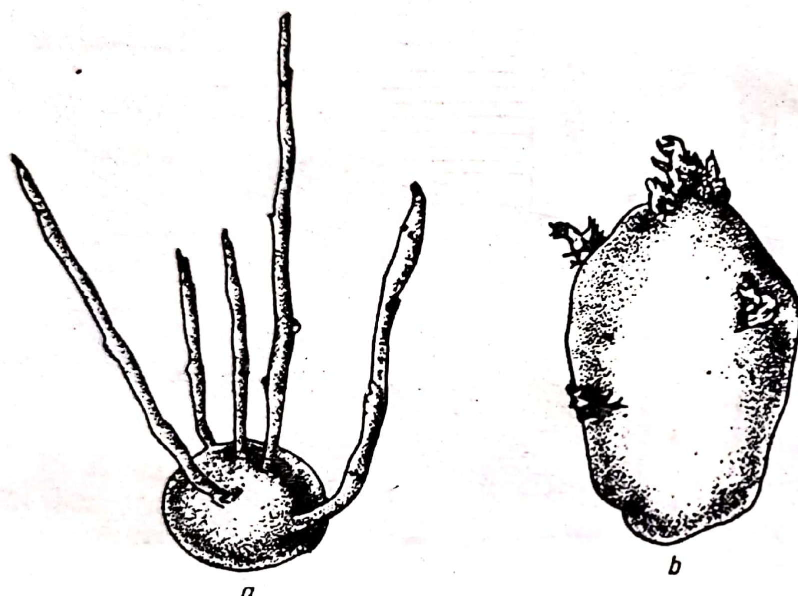


Fig. 189. Tuberculul de cartof forţat la întuneric *(a)* şi la lumină *(b)*

pentru a-şi forma tuberculii spre toamnă pe timp mai răcoros. Înainte de plantat, forţarea tuberculilor se face fie în încăperi răcoroase, fie sub şoproane sau alte adăposturi deschise sub care nu ajung razele solare. Aici tuberculii se aşază în rafturi sau în lădiţe, sau chiar pe jos, după ce se aşterne un strat de paie de 4—5 cm grosime.

Plantarea cartofilor în vară se face după o cultură care se recoltează de timpuriu (secară pentru masă verde, borceag de toamnă, rapiţă, orz de toamnă etc.). Imediat după recoltat se ară la 20 cm în agregat cu grapa stelată, cînd se dau şi îngrăşămintele cu azot şi fosfor. Se plantează mai bine cu ajutorul sapei la întretăierea urmelor făcute de un marcator cu distanţa între rînduri de 60—70 cm, iar pe rînd de 30—35 cm.

Lucrările de întreţinere. Înainte de răsărit, cartofii se grăpează pentru distrugerea buruienilor tinere, a scoarţei şi aerisirea solului.

Cînd apar 2—3 frunze se face primul prăşit (o praşilă mecanică printre rînduri şi una manuală pe rînd), al doilea se execută la circa 2 săptămîni, iar al treilea o dată cu primul muşuroit, cînd plantele de cartofi au circa 20 cm înălţime sau pînă la apariţia florilor. În regiunile mai secetoase nu se aplică muşuroitul.

În cazurile necesare, muşuroitul se poate repeta, împreună cu a patra praşilă, dar numai pînă la înflorit, după care nu se mai fac alte lucrări solului.

Cultura cartofului în condiţii de irigare. Prin folosirea de soiuri productive, potrivite în condiţii de irigare şi a îngrăşămintelor, producţia de cartofi poate creşte mult (tabelul 117).

Tabelul 117

Influenţa regimului de irigare asupra producţiei de cartofi pe solul brun-roşcat de pădure — Moara Domnească (1956—1959)

Regimul de irigare	Soiul Săpunar			Soiul Galben timpuriu		
	Prod. tuberculi		Dif. prod.	Prod. tuberculi		Dif. prod.
	kg/ha	%	kg/ha	kg/ha	%	kg/ha
Neirigat	22 900	100	—	22 880	100	—
Udat la 60—70% din capac. de cîmp	26 680	122	3 780	32 760	143	9 880
Udat la 70—80% din capac. de cîmp	29 550	129	6 650	43 980	191	21 100

În general, se recomandă ca în stepă să se dea la irigarea prin brazde 5—6 udări cu cîte 600—700 m³ apă la ha, în silvostepă 4—5 udări, iar în subzona stejarului din cîmpie 3—4 udări. La irigarea prin aspersiune se dau în plus 1—2 udări. Udările cele mai necesare sînt în luna iulie, urmate de cele din lunile iunie şi mai. În stepă sînt necesare şi udări de aprovizionare, în toţi anii, în silvostepă numai în anii cu ierni secetoase, iar în subzona stejarului din cîmpie udările de aprovizionare, de obicei, nu sînt necesare. Umiditatea la 70—80% din capacitatea de cîmp trebuie menţinută în tot cursul lunilor august şi septembrie, cînd are loc o creştere maximă a tufelor şi tuberculilor.

Boli şi dăunători. Principalele boli ale cartofului sînt următoarele:

Virozele, răspîndite mai ales la culturile de cartofi din regiunile mai călduroase, aduc pagube mai însemnate şi se manifestă diferit în funcţie de felul virusurilor care le cauzează. Astfel întîlnim *mozaicul comun* care atacă în special foliolele, dîndu-le înfăţişarea marmorată; *încreţirea frunzelor* poate produce pagube mai mari decît mozaicul, se manifestă pe frunze, plantele şi tuberculii rămînînd mici; *răsucirea frunzelor* se manifestă prin răsucirea frunzelor în jurul nervurii mediane în formă de cornet sau de luntre şi poate produce pagube de 70—80% din recoltă.

Combaterea virozelor se face prin folosirea materialului de plantat sănătos, obţinut în regiunile foarte favorabile de cultură a cartofilor, revenirea cartofilor pe aceeaşi solă la 4—5 ani, distrugerea solanaceelor sălbatice din vecinătatea culturilor de cartofi. Ca tratamente se pot aplica în cîmp stropiri cu Paration 50 — 0,06%, Metilparation 50 — 0,1%, Bi 50 — 0,1% sau Metasistox — 0,1%. La recoltare frunzele se defoliază prin stropiri cu DNOC — 0,75%. Diquat — 3 l/ha sau Dibutox 20 — 1,5%.

Innegrirea şi putrezirea bazei tulpinii şi putregaiul umed al tuberculilor, cauzate de bacteria *Erwinia phytophtora,* se întîlneşte pe solurile cu exces de

umiditate şi bogate în azot, producînd pagube de 30—40%. Se manifestă puternic şi în depozitele de cartofi. Se combat prin folosirea de material sănătos de plantat, a tuberculilor întregi, o rotaţie raţională (cartofii să revină pe acelaşi loc după 4—5 ani), evitarea îngrăşării cu gunoi şi azot în doze mari, eliminarea plantelor bolnave din culturile semincere, tratarea tuberculilor la semănat cu formalină, aşa cum am văzut.

Rîia comună produsă de bacteria *Actinomyces scabies* se manifestă prin apariţia de pustule proeminente pe tuberculi, care cu timpul se unesc dînd cojii un aspect urît.

Locul pustulelor devin răni prin care pătrund microorganisme şi descompun pulpa tuberculului. Se previne prin tratarea tuberculilor cu formalină, aşa cum am văzut.

Cancerul cartofului sau **rîia neagră** este produs de ciuperca *Synchytrium endobioticum* şi se manifestă prin apariţia de tumori pe toate părţile subterane ale cartofului, la început albicioase, apoi brune-negricioase, cu aspect buretos.

Boala apare în special în regiunile mai umede şi răcoroase unde produce pagube mari. Combaterea se face prin folosirea în primul rînd a soiurilor rezistente, un asolament raţional, folosirea la plantare a tuberculilor sănătoşi etc.

Mana cartofului este produsă de ciuperca *Phytophtora infestans* şi poate produce pagube importante, în special în anii umezi şi călduroşi. Boala se manifestă prin apariţia de pete galbene pe suprafaţa frunzelor care ulterior se necrozează şi se usucă. Atacul trece apoi pe tulpină şi tuberculi.

Datorită distrugerii aparatului foliar tuberculii rămîn mici, iar cînd sînt atacaţi direct stratul felogen se brunifică şi tuberculii putrezesc.

Combaterea preventivă se face prin 2—3 stropiri cu zeamă bordeleză 1%, folosirea de soiuri rezistente, plantarea de tuberculi sănătoşi păstraţi în depozite uscate şi bine aerisite.

Ca dăunători animali mai periculoşi amintim :

Gîndacul din Colorado *(Leptinotarsa decemliniata)* care este cel mai de temut. Adultul atacă frunzele la începutul verii, iar după 3—4 săptămîni larvele consumă frunzele lăsînd doar tulpinile. Combaterea se face la cartofii timpurii şi semitimpurii prin tratarea culturilor la începutul apariţiei larvelor din generaţia întîi cu Detox 25 emulsionabil în concentraţie de 1% sau Lindatox 20 — 1%, sau prin prăfuiri cu Detox 5 — 35 kg/ha sau Dieldrin — 20 kg/ha.

La cartofii tîrzii şi semitîrzii se fac două tratamente : primul la apariţia larvelor din generaţia întîi, iar al doilea la apariţia în masă a noilor adulţi şi a larvelor din generaţia a doua.

Cărăbuşul de mai *(Melolontha melolontha)* atacă mai ales sub formă de larvă tuberculii, reducînd calitatea şi producţia.

Recoltarea şi păstrarea cartofilor. Cartofii din culturile forţate pentru producerea materialului de semănat necesar la plantările de vară, precum şi cartofii pentru consum din soiurile timpurii se recoltează înainte de maturitate. Cei proveniţi din culturile pentru care s-au folosit tuberculi preîncolţiţi se recoltează cînd au cel puţin 35—40 g, în mod eşalonat, pe măsura consumului.

Cartofii din celelalte soiuri se recoltează la maturitatea deplină, cînd plantele se îngălbenesc şi încep să se usuce, în afară de soiurile tardive ale căror plante rămîn verzi pînă la maturitatea tuberculilor.

Determinarea momentului de recoltare se face prin sondaje în lan, putînd să înceapă cînd tuberculii sînt lipsiţi de epidermă, dar acoperiţi cu suber.

Cartofii din plantările de vară, din loturile semincere, se recoltează la 20—25 de zile după terminarea înfloritului.

Ca mijloace de recoltare se pot folosi sapa, furcile speciale de scos cartofi, aceste mijloace necesitînd muncă multă, plugul de scos cartofi, rariţa sau, la nevoie, plugul obişnuit. Pe suprafeţe mai mari cartofii se scot cu combina specială, care constituie mijlocul cel mai economic.

Producţia ce se obţine variază între 15 000 şi 30 000 kg/ha şi mai mult, în funcţie de soiul cultivat, condiţiile naturale şi măsurile agrotehnice aplicate.

După recoltare, tuberculii se lasă 2—3 zile în cîmp în grămezi, timp în care se face sortarea, alegînd pe cei bolnavi, tăiaţi şi foarte mici care se dau în hrana animalelor. Pentru sămînţă se opresc tuberculii de 50—70 g, iar pentru consum se păstrează tuberculii cei mai mari.

O bună păstrare a cartofilor este asigurată în depozite permanente, pivniţe, bordeie sau în silozuri, în care temperatura aerului este de 2—3°C pe toată durata de depozitare.

O atenţie deosebită trebuie să se acorde alegerii cartofilor înainte de depozitare, înlăturîndu-se toţi tuberculii bolnavi, tăiaţi sau atacaţi de insecte şi rozătoare, pentru a preveni focarele de infecţie.

Cartofii de sămînţă recoltaţi de timpuriu se păstrează în pivniţe reci, în bordeie sau în silozuri cu dimensiunile de 1,30—1,50 m lăţime, 0,25—0,50 m adîncime şi lungimea după necesitate.

Cartofii de sămînţă proveniţi din plantările de vară se pot păstra în condiţii bune stratificaţi cu pămînt reavăn, în şanţuri de 0,8—1 m adîncime, 1 m lăţime şi cu lungimea variind în funcţie de cantităţile de cartofi care se depozitează.

Cartofii pentru consum ca şi cei rezervaţi pentru sămînţă din regiunile mari producătoare se păstrează şi în silozuri de suprafaţă sau îngropate, cu aerisire orizontală sau verticală. Cele mai reduse pierderi sînt în silozurile care au dimensiunile de 1,5—2 m lăţime, 0,25—0,50 m adîncime şi cel mult 30 m lungime. În siloz, tuberculii se aşază sub formă de prismă şi apoi se acoperă cu un strat de paie uscate de 40—50 cm grosime, peste care se pune un strat subţire de pămînt ce se îngroaşă treptat, încît la venirea îngheţului stratul de pămînt să ajungă la 40 cm grosime.

În depozitele mari de cartofi reducerea pierderilor datorită încolţirii tuberculilor se face cu rezultate foarte bune prin tratarea cartofilor înainte de depozitare cu produsul Solanex în doză de 2 kg la tona de cartofi. Acest produs nu poate fi folosit la păstrarea cartofilor de sămînţă, întrucît reduce puterea de încolţire a tuberculilor.

CULTURA PLANTELOR NARCOTICE, AROMATICE ŞI MEDICINALE

În această grupă, dintre plantele narcotice vom trata pe scurt tutunul, iar dintre plantele aromatice şi medicinale, hameiul, chimionul, coriandrul, degeţelul lînos, feniculul, menta, anasonul, levănţica, macul de grădină şi valeriana.

1. Tutunul (*Nicotiana* sp.) (Familia *Solanaceae*)

Importanţa culturii. În ţara noastră, tutunul se cultivă în prezent pe circa 40 000 ha anual.

Tutunul se foloseşte în primul rînd la fumat, apoi la extragerea nicotinei şi leşiei de tutun cu rol de insecticid. Seminţele de tutun conţin 32—38% ulei care se poate extrage şi folosi în alimentaţie şi industria vopselelor.

Caractere morfologice. Tutunul are rădăcina pivotantă, puţin ramificată, tulpina dreaptă care poate ajunge pînă la 80—200 cm înălţime. Frunzele sînt alterne, ovale sau lanceolate, lungi pînă la 70 cm, cu suprafaţa glandular pubescentă. Florile sînt alcătuite pe tipul 5 şi dispuse terminal în ciorchine cimos (vezi planşele XI, XII, XIII şi XIV).

De la tutun se foloseşte în primul rînd frunza sau foaia, care conţine circa 94% substanţă uscată, iar din aceasta 80% reprezintă compuşi organici şi 20% cenuşă.

Cel mai important compus organic azotat este nicotina ($C_{10}H_{14}N_2$), un alcaloid foarte toxic, care imprimă acţiunea narcotică şi tăria tutunului. Conţinutul în nicotină variază între 8 şi 12% la specia *Nicotiana rustica* şi între 0,5 şi 5% la *Nicotiana tabacum.*

Sistematica şi soiuri. Din genul *Nicotiana* două specii au importanţă mai mare pentru cultură : *Nicotiana rustica* şi *Nicotiana tabacum.* Prima specie are tulpina de circa 1 m înălţime, cu ramificaţii care pornesc de jos, conţine mai multă nicotină, frunzele sînt mai grosiere, este mai puţin pretenţioasă faţă de climă şi sol şi se cultivă mai mult pentru tutunul de pipă, de mestecat sau prizat. Se mai cunoaşte sub numele de tutun de mahorcă (în special în U.R.S.S.).

Nicotiana tabacum **(tutunul comun)** este specia cea mai cultivată, are tulpina înaltă pînă la circa 2 m, prezentînd ramificaţii în partea superioară. Are două subspecii : una cu frunze sesile, cea mai importantă şi răspîndită, şi una cu frunze peţiolate. Din subspecia cu frunze sesile fac parte tutunul de Havana (*Havanensis*, tutunul de Brazilia (*Brasiliensis*), Virginica, tutunul de Maryland (*Macrophylla*), care au dat cele mai multe soiuri aflate astăzi în cultură. Alte varietăţi mai sînt *Fructicosa*, cu frunze scurt peţiolate, şi *Lancifolia*.

În ţara noastră se cultivă o serie de soiuri care aparţin celor şase tipuri din sortimentul mondial, grupate astfel [19, 21] :

tutunul de tip oriental are foi galbene şi fine, este potrivit pentru ţigarete, are gust şi aromă plăcută şi fum cu reacţie acidă (tutunul de Drăgăşani, Djebel, Molovata) ;

tutunul de tip semioriental din care fac parte soiurile *Ghimpaţi, Ghimpaţi L 357* şi *Băneasa ;*

tutunul de tip Virginia are frunze mari, galbene, fine, cu gust şi aromă plăcută, bun pentru confecţionarea ţigaretelor. Din acest tip fac parte soiurile *Virginia Bright, Virginia Bright Leaf, Special 400, Joiner ;*

tutunul de mare consum are foile de mărime mijlocie, fine, de calitate bună. Aici sînt cuprinse soiurile *Ialomiţa, Banat, Bărăgan 230 ;*

tutunul pentru ţigări de foi are foi mari, aromă plăcută şi fum cu reacţie alcalină. Aici sînt cuprinse soiurile *Sătmărean* şi *Havana Seed ;*

tutunul de tip Burley din care fac parte soiurile *Burley* şi *Tămăşeşti.*

Cerinţele faţă de climă şi sol. Tutunul cere multă căldură, germinează la 13—14°C, nu suportă după răsărire brume, iar suma de grade în cursul perioadei de vegetaţie este de 3 200—3 600°C. Cerinţele faţă de umiditate sînt moderate, excesul de umezeală şi vremea răcoroasă influenţează nefavorabil calitatea producţiei.

Tutunurile superioare au nevoie de soluri mijlocii spre uşoare, care se încălzesc bine, cu fertilitate mijlocie. Reacţia favorabilă este în jurul celei neutre sau slab acidă.

Locul în asolament. Tutunul se poate cultiva după cereale păioase, plante prăşitoare îngrăşate cu gunoi, leguminoase anuale, plante anuale de nutreţ şi chiar după el însuşi, dacă nu apar dăunători specifici.

Nu este bine să se cultive după floarea-soarelui, cartofi, tomate, cînepă. După tutun se pot cultiva porumbul, sfecla, leguminoasele, cerealele de primăvară, plantele anuale de nutreţ.

Lucrările de pregătire a solului pentru plantat cuprind mai întîi aplicarea lucrărilor de bază cu adîncimea arăturii la 25—27 cm, iar în primăvară lucrări cu grapa cu colţi, grapa cu discuri sau cu cultivatorul. În preajma plantării se lucrează cu netezitoarea pentru a nivela cît mai bine suprafaţa solului şi a putea trasa urmele de plantare cu marcatorul.

Sistemul de îngrăşare. Tutunul are nevoie de îngrăşăminte uşor solubile. Azotul măreşte producţia de foi, dar dat în cantitate mare depreciază calitatea lor. Pe solurile care au nevoie de îngrăşăminte azotate se pot da înainte de plantare circa 150 kg/ha azotat de amoniu, pentru soiurile cu foaie mare, 80—100 kg/ha pentru cele de mare consum şi 50 kg/ha pentru tutunul de tip oriental.

Fosforul, ca superfosfat, se dă sub arătura de bază circa 150 kg/ha în primul caz, 200 kg/ha în al doilea şi 250 kg/ha în al treilea caz (adică pentru soiurile de tutun cu foaie mare, de mare consum şi de tip oriental). Fosforul grăbeşte maturizarea şi imprimă foilor o culoare frumoasă.

Potasiul îmbunătăţeşte arderea şi ridică calitatea foilor. Ca sulfat de potasiu se dă 150 kg/ha pentru tutunul cu foi mari, 100 kg/ha pentru soiurile de mare consum şi 50—60 kg/ha pentru cele de tip oriental. Ca cenuşă de vatră se dă sub arătura de bază.

Gunoiul de grajd este bine să se dea plantei premergătoare, iar pe solurile cu fertilitate mai slabă chiar sub arătura de toamnă : 30 t/ha pentru tutunul cu foi mari, 20 t/ha pentru tutunul de mare consum şi 5—10 t/ha pentru soiurile de tip oriental.

Pregătirea seminţei, a răsadului şi transplantarea. Pentru a planta este nevoie, în raport cu soiul cultivat, la 1 m² răsadniţă de 0,50 g sămînţă în răsadniţe calde şi semicalde, unde tutunul se seamănă cu 40—45 de zile înainte de transplantare, şi de circa 1 g sămînţă în răsadniţe reci, unde se seamănă cu circa 60 de zile înainte de transplantare.

La data semănatului în răsadniţele calde, temperatura gunoiului de grajd aşezat sub stratul germinativ nu trebuie să treacă de 40°C, gunoiul să fie bine aşezat, iar stratul de pămînt să fie dezinfectat cu formalină la temperatura de 70—80°C.

În vederea semănatului, sămînţa se amestecă cu nisip (1 g sămînţă la 100 g nisip), dîndu-se 50 g amestec la 1 m² răsadniţă. După semănat se împrăştie un strat de 3—4 mm mraniţă amestecată cu 25% nisip şi 25% pămînt de ţelină mărunţită, cernut şi dezinfectat.

La 1 m² răsadniţă se obţin circa 2 000 fire, iar pentru 1 ha este nevoie de 15—75 m² răsadniţă pentru a avea circa 140 000 plante la ha la soiurile cu frunza mică şi 28 000 plante la ha la cele cu frunza mare.

Este bine însă ca să se producă cu 10% mai mult răsad pentru a completa eventualele goluri în cîmp. După semănat, suprafaţa se tasează cu o scîndură, apoi se udă cu stropitoarea şi se acoperă. Ulterior se udă la 2—3 zile cu apă a cărei temperatură să fie de 20—22°C, se adaugă îngrăşăminte, se pliveşte de buruieni şi se combat dăunătorii.

La folosirea răsadului, plantele trebuie să aibă 4—6 frunze, iar scoaterea este uşurată dacă se udă în prealabil. După scoatere plantele se sortează folosindu-se numai cele bine dezvoltate şi perfect sănătoase. Se scoate numai atît cît se plantează în ziua respectivă.

Transplantarea se face în bune condiţii pe vreme înnorată, după ploaie sau după amiază, cînd insolaţia nu este puternică. Epoca de transplantare începe la

sfîrşitul lunii aprilie şi durează pînă în jurul datei de 15—20 mai. Imediat după transplantare plantele se udă pentru a asigura prinderea.

Distanţa la plantare variază în raport cu soiul şi fertilitatea solului [19] (tabelul 118).

Tabelul 118

Distanţa de plantare la tutun în raport cu soiul cultivat

Soiurile	Distanţa dintre		Mii de plante la ha
	rînduri cm	plante cm	
Drăgăşani şi Djebel	30—35	12—15	222—238
Molovata	40	15	166,7
Ghimpaţi	50	30	66,7
Banat, Burley	60	40	41,7
Ialomiţa	60	50	33,3
Virginia	70	40	35,7
Sătmărean, Havana	70	50	28,6

Lucrările de întreţinere a culturilor. La 3—4 zile de la transplantare se face completarea golurilor cu răsad de rezervă, apoi prima praşilă. Ulterior se mai fac 2—3 praşile pînă ce plantele de tutun acoperă bine solul.

La ultima praşilă se face politul, înlăturîndu-se de la bază 2—5 frunze, în raport cu numărul de frunze de la o plantă.

O dată cu apariţia inflorescenţei se începe şi lucrarea de cîrnit, care poate continua pînă la sfîrşitul înfloritului. Cîrnitul constă în ruperea inflorescenţei, cu sau fără foile mici de sub ea, lucrare care influenţează pozitiv conţinutul în nicotină şi albumină şi negativ pe cel în hidraţi de carbon din foi.

Copilitul este lucrarea prin care se rup lăstarii tineri de la subsuoara frunzelor, se face ori de cîte ori este nevoie în timpul vegetaţiei şi influenţează pozitiv calitatea şi cantitatea producţiei.

Boli şi dăunători. Principalele boli ale tutunului sînt :

Virozele care sînt provocate de viruşi rezistenţi la uscăciune ; ele depreciază calitatea frunzelor şi micşorează producţia. Ca viroze mai păgubitoare menţionăm : *mozaicul obişnuit al tutunului* şi *pătarea inelară a frunzelor.* Se combat prin dezinfectarea materialelor folosite la răsadniţe, mutarea răsadniţelor pe locuri neinfectate, dezinfectarea seminţelor înainte de semănat în răsadniţe, producerea de răsaduri sănătoase etc.

Dintre bacterioze menţionăm : *focul sălbatic* sau *arsura sălbatică* produsă de bacteria *Pseudomonas tumefaciens* care provoacă uscarea frunzelor pe timp secetos şi putrezirea lor pe timp umed.

Dintre micozele care apar la tutun menţionăm *Pythium de Baryanum* care provoacă **putregaiul plantelor de tutun,** *Phytophtora nicotiana* care provoacă **mana** tutunului, *Thielavia bazicola* care provoacă **putregaiul negru** al rădăcinilor şi altele.

Dintre dăunători menţionăm : **buha semănăturilor** *(Euxoua segetum),* **viermii sîrmă** *(Agriotes* sp.), **tripsul tutunului** *(Thrips tabaci).*

În timpul perioadei de vegetaţie, tutunul poate fi parazitat pe rădăcină de **lupoaie** *(Orobanche ramosa).*

Recoltarea foilor de tutun se face la maturitatea tehnică. Momentul acestei faze depinde de soi, condițiile de climă și sol, tehnica culturii, momentul transplantării, poziția frunzelor pe plante (sus, la mijloc, jos). Această fază se manifestă în general prin aceea că frunzele capătă o culoare mai deschisă, își pierd luciul, devin mate, le cad perișorii, se rup ușor, devin mai elastice, lipicioase și cu aromă pronunțată, spre vîrf și margini apar pete gălbui, marginile se răsfrîng în jos. Maturitatea și recoltarea încep cu frunzele de la bază, se continuă circa o lună spre vîrful plantelor și se face în condiții bune numai pe timp uscat, fără rouă. Frunzele se rup cu grijă, se strîng în coșuri și se transportă în magazii, așezîndu-se pe rogojini sau pe un strat de paie cu „cotorul" în jos, unde stau circa două zile.

După această primă fază de dospire foile se înșiră pe sfori pe nervura principală, față în față și dos la dos la soiurile cu frunze mari, pentru a ușura uscarea, și dos la față la celelalte soiuri.

Producția de frunze depinde de soi, condițiile de mediu și măsurile agrotehnice aplicate. Ea poate varia între circa 400 și 1 000 kg/ha, iar de semințe la fel, în cazul cînd se lasă inflorescențele necîrnite.

2. **Hameiul** *(Humulus lupulus)* *(Familia Moraceae)*

Importanța culturii. Hameiul se cultivă pentru inflorescențele femele (conuri) folosite la fabricarea berii, la aromatizarea pîinii, iar lăstarii tineri se pot consuma uneori ca legume. Conurile de hamei uscate conțin 19,5% lupulină, iar restul este format din rahis, pedunculi și bractee. Aroma specifică berii este imprimată de uleiul eteric, care se află în proporție de 0,1%—0,5% în grupa substanțelor neazotate din conuri. Substanțele amare și rășinile din conuri dau berii un gust amărui, avînd în același timp și rolul de antiseptic. Valoarea și calitatea conurilor depinde de raportul dintre rășini și substanțele amare.

Caractere morfologice. Hameiul este o plantă perenă din familia Moraceae. Are un butuc subteran (fig. 190), de circa 40 cm lungime și 10—15 cm grosime, cu 8—10 rădăcini principale ce pătrund pînă la circa 4 m și din care pornesc ramificații fibroase.

Din partea subterană a coardelor se formează rădăcini adventive. Coardele constituie partea aeriană a hameiului, pe ele se formează frunzele și inflorescențele, pier în fiecare an și se refac primăvara din mugurii de pe butuc.

Lungimea lor poate ajunge pînă la 10 m, iar grosimea este de circa 10 mm.

Hameiul este o plantă dioică. Inflorescența masculă este un panicul lung pînă la 1 m cu numeroase flori pe tipul 5 și nu prezintă decît importanță biologică (fig. 191). Inflorescența femelă este un con de 3—6 cm lungime și 2—3 cm grosime, avînd culori diferite. Fiecare con este format dintr-un rahis ondulat cu mai multe perechi de bractee la baza cărora se află cîte două flori mici, precum și glandele cu lupulină asemănătoare unui praf galben (fig. 192 și 193).

Sistematica și soiuri. Dintre cele 3 specii ale genului *Humulus*, importanță practică prezintă numai specia *Humulus lupulus* care cuprinde 3 tipuri de ha-

mei, deosebite după culoarea lăstarilor : hameiul roşu, hameiul verde şi hameiul alb-verzui. La noi se cultivă următoarele soiuri de hamei [19, 21] :

Hameiul *vechi de Zatec*, hameiul *de Hallertau*, hameiul *de Bourgogne* şi hameiul *de Tetnang* sînt soiuri de tipul hameiului roşu ; *Alb de Popperinghe* şi *Timpuriu auriu de Brambling* sînt de tipul hameiului alb-verzui ; *Tardiv de Württemberg* face parte din grupa hameiului verde.

Cerinţele faţă de climă şi sol. Faţă de climă hameiul are, aproximativ, cerinţele viţei-de-vie. Sub raportul umidităţii, cerinţele hameiului sînt moderate.

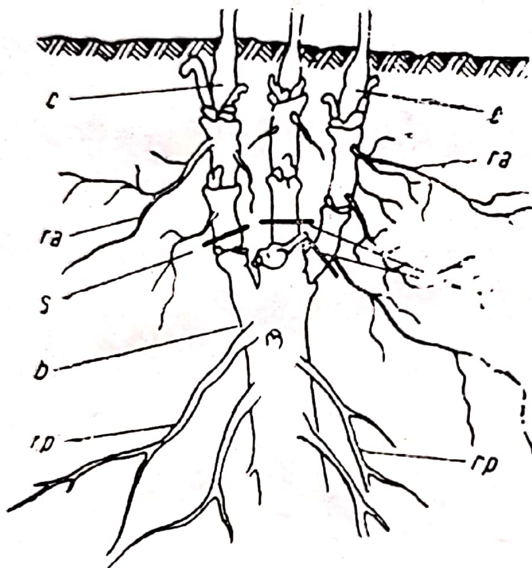


Fig. 190. Partea subterană a hameiului :

b — butucul; *c* — coada; *rp* — rădăcina principală; *ra* — rădăcina adventivă; s — punctul de tăiere a coardelor (după Zamfirescu, N. şi colab. — 1965).

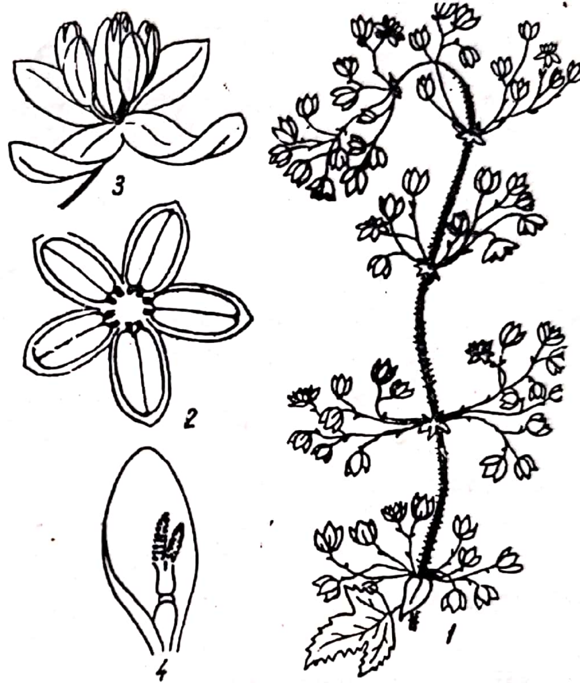


Fig. 191. *1* — flori şi inflorescenţă masculă de hamei :

2, 3 — flori mascule; *4* — floare femelă (după Zamfirescu, N. şi colab. — 1965).

Foloseşte bine apa acumulată în sol peste iarnă, cere ploi moderate în perioada de vegetaţie, fiind dăunătoare ploile abundente care favorizează dezvoltarea manei. Preferă solurile cu expoziţie sudică, cu textură mijlocie spre uşoară, suficient de bogate în humus şi calciu.

Locul în asolament. La înfiinţarea unei hameişti se preferă ca premergătoare o leguminoasă perenă (lucernă, trifoi etc.), iar după defrişarea hameiştei este bine să urmeze tot o leguminoasă perenă, deoarece lăstarii ce apar în mod izolat pot fi distruşi prin cosire. După 4—5 ani se poate reînfiinţa hameiştea pe acelaşi loc.

Organizarea teritoriului şi desfundarea. Tarlalele în suprafaţă de 20—30 ha sînt delimitate de drumuri cu lăţimea de 4—5 m, parcelele în suprafaţă de 2—4 ha de drumuri cu lăţimea de cel puţin 2 m, iar în interiorul parcelelor se lasă drumuri de 1 m.

Terenul se desfundă vara sau toamna la 60—80 cm, iar la circa 3—4 săptămîni se ară la 25 cm, dîndu-se 40—50 t/ha gunoi de grajd. Pînă la plantat terenul se menţine în stare curată de buruieni, iar în ajunul plantării se nivelează.

Plantarea se face toamna, în septembrie, sau primăvara, în martie sau în aprilie. În vederea plantării, terenul se pichetează, trasîndu-se rînduri paralele



Fig. 192. Inflorescenţe femele (conuri) de diferite forme (după Zamfirescu, N. şi colab. — 1965).

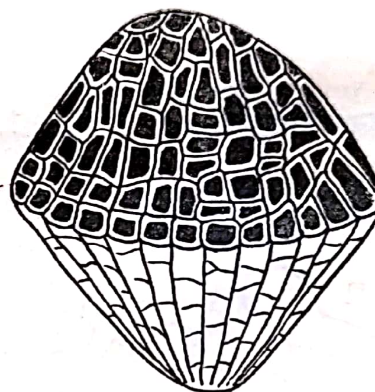


Fig. 193. Grăuncior de lupulină (după Zamfirescu, N. şi colab. — 1965).

cu sfoara sau cu marcatorul în lungul tarlalelor, iar la locurile de plantare, aşezate de obicei în pătrat, se înfig araci lungi de 1,50 m. Distanţa de plantare este de 150/150 cm, 150/140 cm, sau cel mult 160/160 cm, în raport cu fertilitatea solului, relieful, sistemul de susţinere etc.

Pentru plantat se folosesc butaşi de circa 12 cm lungime, cu cîte 4—6 ochi, obţinuţi din coarde de la butuci viguroşi şi în plină producţie. Gropile de plantare se fac lîngă araci cu plantatorul sau cu cazmaua, la 25—35 cm adîncime, se pune apoi butaşul lîngă peretele gropii dinspre arac, după ce pe fundul gropii s-au tras 5—6 cm pămînt proaspăt. După plantare, butaşul se acoperă cu 5—6 cm pămînt.

Lucrările de îngrijire a plantaţiei în primii doi ani. În primul an, după apariţia lăstarilor, se completează golurile cu butaşi înrădăcinaţi, apoi se face prima praşilă. Următoarele praşile se fac pentru menţinerea terenului curat de buruieni şi afînat la suprafaţă. Cînd lăstarii apăruţi din butaşi au 40—50 cm se dirijează pe arac. Printre rînduri se pot semăna în primul an plante cu talie mică (leguminoase pentru boabe, cartofi etc.), iar toamna coardele se dirijează în jurul fiecărui arac, apoi se ară astfel încît butucii să fie acoperiţi cu pămîntul răsturnat de brazda plugului de lîngă rînd.

Începînd din al doilea an, susţinerea coardelor se face fie pe prăjini lungi, de 7—8 m, care se scot în fiecare toamnă, replantîndu-se primăvara, fie prin spalieri cu durată mare (fig. 194).

Sistemul de îngrăşare. În afară de îngrăşarea masivă cu gunoi făcută la desfundarea terenului, se dau la 2—3 ani 20—25 t/ha gunoi de grajd sau 6—7 kg



Fig. 194. Cultură de hamei la Gospodăria agricolă de stat Sighişoara.

la fiecare butuc, plus 10—15 g azot sub formă de azotat de amoniu (125—220 kg/ha azotat de amoniu), 12—18 g P_2O_5 (350—450 kg/ha superfosfat) şi 125 kg/ha sare potasică.

Îngrăşămintele fosfatice şi potasice se dau în toamnă, la îngropat, iar cele azotate în primăvară, cu ocazia tăierilor.

Lucrările de întreţinere a hameiştilor pe rod. Prima lucrare în primăvară este arătura de dezgropare aplicată pe spaţiul dintre rînduri pînă lîngă butuc, completată cu dezgroparea manuală a butucului.

După arătura de dezgropare se fac tăierile la fiecare butuc, lăsînd cîte 2—4 coarde, după vigoarea butucului. Tăierea poate fi : *razantă,* la butucii aflaţi prea la suprafaţă, înlăturînd tot lemnul tînăr ; *normală,* lăsînd 2 cm din lemnul nou ; *înaltă,* lăsînd, la butucii adînciţi, 2 ochi din coardele vechi.

Ulterior, pe măsură ce coardele cresc, se dirijează pe prăjini sau pe sîrme, răsucindu-se de la stînga la dreapta, apoi se aplică praşilele necesare.

Cînd coardele principale au crescut de circa 3 m se face ciupitul lăstarilor care apar la subsuoara frunzelor, începînd de jos pînă la înălţimea de 2 m.

Peste vară plantaţia se controlează pentru a ridica plantele doborîte de vînt, se combat bolile, se leagă plantele pe sistemul de susţinere etc.

Boli şi dăunători. Dintre bolile hameiului amintim :

Mana hameiului este cauzată de ciuperca *Pseudoperonospora humuli,* care atacă toate părţile verzi ale plantelor, mai ales în verile calde şi umede, distrugînd aparatul foliar. Combaterea se face preventiv prin stropirea plantaţiei cu zeamă bordeleză 1,5% înainte de înflorit şi 1% după înflorit, săptămînal dacă vremea este umedă, şi la două săptămîni dacă vremea este secetoasă.

Făinarea hameiului este cauzată de *Sphaeroteca humuli* care atacă, de asemenea, părţile verzi, în special frunzele şi conurile. Părţile atacate se acoperă cu o pîslă care este miceliul ciupercii, se usucă şi frunzele cad. Combaterea se face prin prăfuiri cu sulf înainte şi după înflorit, adunarea şi arderea părţilor atacate.

Dintre dăunătorii hameiului amintim : **cleştarul viţei-de-vie** sau **păianjenul roşu** *(Epitetranychus altheae)*, **păduchele verde** al hameiului *(Phorodon humuli)*, **puricele** hameiului *(Psylloides attenuata)* etc.

Combaterea lor se face prin prăfuiri cu insecticidele corespunzătoare, arături adînci etc.

Recoltarea conurilor se face la îngălbenirea acestora, cînd devin mai lipicioase şi foşnesc la frecarea între degete. Recoltarea trebuie terminată în circa 10 zile, perioadă care cade în luna august pentru soiurile timpurii şi în luna septembrie pentru soiurile tîrzii.

Pentru recoltarea conurilor se desprind sau se taie coardele de la circa 1 m înălţime, apoi se taie sau se rup pedunculii la 1 cm sub con.

După recoltare, conurile trebuie uscate pe cale naturală sau în uscătorii la 40°C pînă ce conţin 10—12% (de la 70% cît aveau la recoltare), rahisul devine fragil, iar restul conului elastic.

Producţia de conuri uscate ce se poate realiza este de circa 1 000 kg/ha la soiurile timpurii şi de 1 000—1 400 kg/ha la soiurile tardive. După recoltare se face o arătură îngropîndu-se butucii de hamei prin cîte o brazdă în ambele părţi ale rîndului.

3. **Chimenul** *(Carum carvi)*
(Familia *Umbelliferae*)

Chimenul, chimionul sau secărica este o plantă bienală, posedă rădăcina asemănătoare cu a pătrunjelului, iar frunzele se aseamănă cu cele de morcov. Florile sînt de culoare albă, alb-roză, fructele sînt groase la mijloc, au forma uşor curbată, la maturitate capătă culoarea cenuşie-brună şi se desfac în două părţi (fig. 195).

De la chimen se folosesc fructele care conţin pînă la 7% ulei esenţial şi 15% ulei gras. Substanţele din uleiul esenţial au un efect liniştitor asupra crampe-

lor şi colicelor stomacale, folosindu-se, de asemenea, în industria alimentară, la fabricarea pîinii şi a unor băuturi alcoolice.

Cerinţele chimenului faţă de climă sînt asemănătoare cu ale inului de fuior. Dă recolte bune de fructe în regiunile umede şi cu temperaturi moderate. Cele mai mari suprafeţe cu chimen se întîlnesc în regiunile Braşov, Hunedoara, Cluj, Suceava, Bacău, Mureş-Autonomă Maghiară, iar în toată ţara ocupă circa 2 000 ha.

Se cultivă cu rezultate bune după o cultură care lasă terenul curat de buruieni şi care a primit gunoi de grajd, sau se folosesc direct îngrăşăminte minerale complete în doze moderate (N_{48}, P_{32}, K_{40}). Îngrăşămintele pot spori producţia de fructe cu peste 20%. Fosforul are o deosebită importanţă chiar din anul întîi, pentru ca chimionul să nu formeze o rozetă mare de frunze, iar în anul al doilea să stimuleze producţia de fructe.

Lucrările solului încep prin aplicarea sistemului lucrărilor de bază, adîncimea arăturii putînd varia între 20 şi 30 cm, în raport cu tipul de sol. Pînă toamna, arătura se întreţine ca semiogor. În primăvară se grăpează sau se lucrează mai în faţă cu grapa cu discuri sau cu cultivatorul pentru afînarea solului şi formarea patului germinativ.

Semănatul se face primăvara de timpuriu în sol bine aşezat, cu semănătoarea în rînduri distanţate la circa 40 cm (cu SU-29 la 37,5 cm), pentru a se putea prăşi printre rînduri. Pe solurile curate de buruieni se poate semăna mai des, cu distanţa între rînduri de 12,5—25 cm, putîndu-se obţine o producţie de fructe mai mare. Cantitatea de sămînţă la un ha semănat la circa 40 cm între rînduri este de 10 kg, în rînduri mai apropiate de 12 kg, iar adîncimea de semănat este de 2—3 cm.

În anul întîi, cultura semănată în rînduri rare se poate face intercalată cu o



Fig. 195. *Carum carvi* L.:
a — diachenă; *b* — achenă în secţiune (după Flora R.P.R., vol. VI, 1958).

plantă anuală (mac etc.). În acest caz se micşorează cantitatea de sămînţă la ha : 6—8 kg chimen şi 1—2 kg mac semănate în amestec, plantele de mac lăsîndu-se după aceea pe rînd la 30—40 cm.

După răsărire, cultura se prăşeşte, iar pînă toamna mai sînt necesare două praşile şi pliviri. În cultura intercalată, după recoltarea plantei anuale se dau doze mici de îngrăşăminte complete (N_{32} P_{32} K_{20}) şi se execută o praşilă mecanică şi o uşoară muşuroire a rîndurilor de chimen. În al doilea an, prima lucrare constă în grăparea culturii de-a curmezişul rîndurilor pentru afînarea solului şi strîngerea frunzelor uscate formate în anul întîi de viaţă. Ulterior, pînă la începutul înfloritului, care coincide, de obicei, cu începutul lunii mai, se mai aplică 1—2 praşile, la ultima praşilă făcîndu-se şi plivitul buruienilor pe rînd.

Maturitatea fructelor are loc la sfîrşitul lunii iunie sau începutul lunii iulie, în mod eşalonat, ca şi înfloritul.

Recoltarea chimenului se poate face cu maşini simple sau cu combina. Cu maşini simple recoltarea se face cînd 35—40% din fructe au culoarea brună, dimineaţa, seara sau pe vreme noroasă. În acest caz, maturizarea deplină are loc în snopi.

Recoltarea cu combina se face cînd majoritatea fructelor capătă o culoare galbenă-brunie. Se poate face şi recoltarea în două etape. În ultimul caz, plantele se taie ca şi în cazul recoltării cu maşini simple şi se treieră după 4—5 zile cu combina.

Recolta de fructe trebuie să fie imediat condiţionată şi curăţată de toate resturile vegetale, de seminţele de buruieni şi corpurile străine. După aceasta se depozitează în încăperi uscate, aerisite şi se lopătează pînă se ajunge la umiditatea de 12%.

Producţia de fructe este de 1 200—1 500 kg/ha.

4. **Coriandrul** *(Coriandrum sativa)*
(Familia *Umbelliferae*)

Coriandrul este o plantă anuală. Fructele sale se folosesc ca condiment la fabricarea mezelurilor şi a unor lichioruri. Uleiul esenţial extras din fructe este întrebuinţat în industria parfumurilor şi farmaceutică.

Planta are o rădăcină pivotantă, subţire, cu o reţea deasă de rădăcini laterale, care pătrund în pămînt pînă la circa 1 m.

Tulpina are formă cilindrică, este ramificată în partea superioară, iar înălţimea plantei variază între 50 şi 150 cm, în funcţie de condiţiile de creştere şi de soiul cultivat. Inflorescenţa este o umbelă compusă (fig. 196).

Înflorirea are loc eşalonat, începe cu partea centrală a inflorescenţei şi durează pînă la circa 30 zile în iunie-iulie. Fructele au o formă rotundă, culoare galbenă-deschis şi variază ca mărime în funcţie de soi şi condiţiile de cultură. Întreaga plantă, inclusiv fructele nemature au un miros neplăcut de ploşniţă.

Coriandrul ocupă în ţara noastră circa 9 000 ha anual şi poate fi cultivat în aproape toate regiunile, dar fructele de cea mai bună calitate se obţin în zona de stepă şi silvostepă, precum şi în subzona stejarului. Cele mai bune premer-

gătoare sînt prăşitoarele recoltate de timpuriu, cerealele păioase, leguminoasele anuale, plantele de nutreţ şi în general culturile care lasă solul cît mai curat de buruieni.

Pregătirea solului pentru coriandru începe prin aplicarea arăturii de bază la 23—25 cm adîncime, care se poate face în vară sau toamnă, în raport cu planta premergătoare şi epoca de semănat (în luna septembrie, în pragul iernii sau primăvara de timpuriu). În vederea semănatului, terenul se lucrează cu grapa cu colţi sau cu discuri pentru obţinerea unui strat afînat la 4—5 cm şi netezit la suprafaţă.

Îngrăşămintele minerale, şi în special superfosfatul, date în doze moderate (N_{48} P_{32} — N_{64} P_{48}), măresc în mod simţitor recolta de fructe, în timp ce gunoiul de grajd dat direct sau plantei premergătoare are o eficacitate foarte slabă.

Semănatul se face cu semănătoarea în rînduri, la circa 40 cm între ele, pentru a se putea prăşi ; cantitatea de sămînţă la ha este de 12 kg, iar adîncimea de semănat de 3—4 cm. Semănatul în rînduri la 12,5 cm este posibil numai acolo unde terenurile sînt curate de buruieni. Se poate semăna, aşa cum am arătat, în septembrie sau în pragul iernii, precum şi primăvara de timpuriu.

În cazul semănatului în toamnă lanul se prăşeşte de timpuriu în primăvară, iar dacă s-a semănat în pragul iernii se va lucra cu grapa stelată, pentru distrugerea crustei şi afînarea solului. După răsărirea plantelor se prăşeşte între

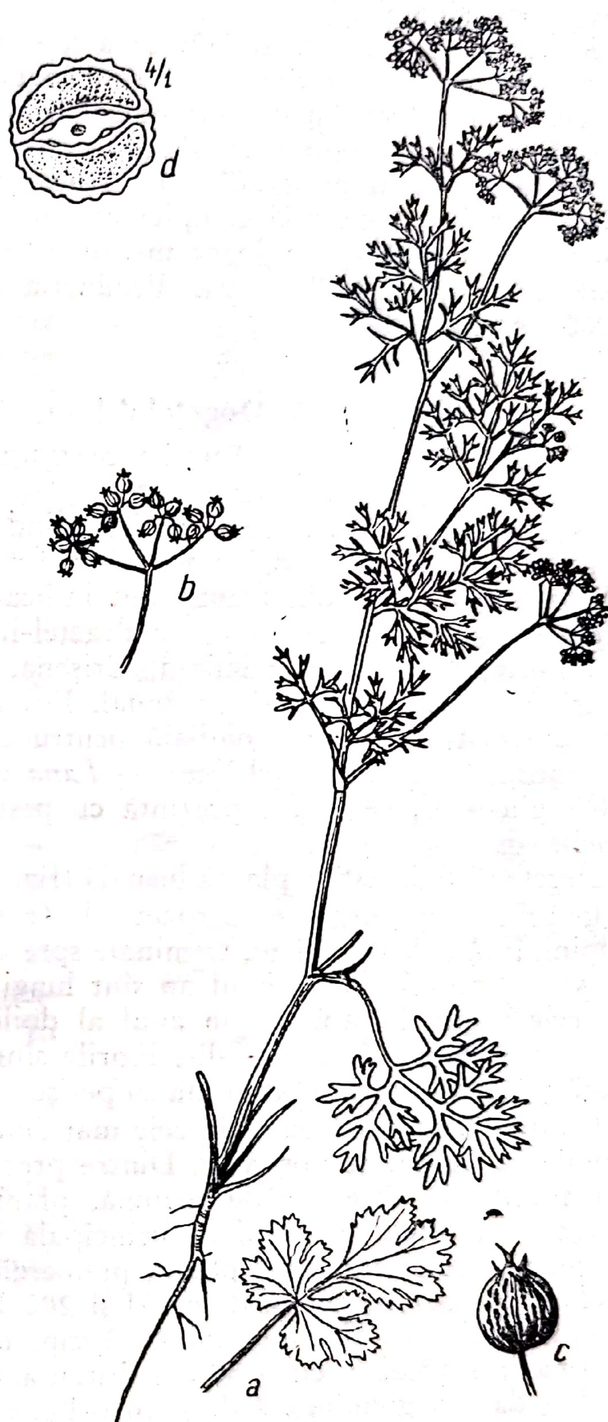


Fig. 196. *Coriandrum sativum* L.:
a — porţiunea de frunză bazală; *b* — umbela fructiferă; *c* — fruct mărit; *d* — fruct în secţiune (după Flora R.P.R., vol. VI, 1958).

rînduri, iar la a doua praşilă se plivește mai întîi pe rînd și după aceea se prășește între rînduri.

Recoltarea se face cu secerătoarea sau cu combina. În primul caz se recoltează cînd circa 20% din fructe sînt coapte, adică fructele umbelelor centrale au culoarea galbenă mată, iar umbelele de ordinul întîi încep să se îngălbenească. La această epocă, lanul mai păstrează o nuanță verde. Cu combina se poate recolta cînd peste 70% din fructe au ajuns la maturitate, pentru a se asigura treieratul cît mai complet al fructelor de pe umbele. După treierat, fructele se curăță cu mijloace mecanice și se usucă pe cale naturală pînă ce boabele au circa 12% apă. Producția de fructe variază între 1 000 și 2 000 kg/ha.

5. **Degețelul lînos** *(Digitalis lanata)*
(Familia *Scrophulariaceae)*

Degețelul crește în stare sălbatică, dînd însă producții mici, în sudul țării, prin tufișuri, poieni și chiar pe soluri foarte puțin fertile. Substanțele active (glicozidele) extrase din frunze sînt indicate pentru tratarea bolilor de inimă. Suprafețe însemnate cultivate cu degețel-lînos se pot întîlni în regiunile Brașov, Mureș-Autonomă Maghiară, Crișana, Bacău, Suceava, București ocupînd în întreaga țară circa 250 ha anual. Frunzele de degețel-lînos cultivat la noi sînt apreciate pe piața mondială pentru calitatea substanțelor active pe care le conțin. Soiul de degețel-lînos — *Lanata 1* — creat în țara noastră conține 1,4% glicozide, ceea ce reprezintă cu peste 80% mai mult decît soiurile neameliorate.

Degețelul-lînos este o plantă bienală (fig. 197).

În primul an formează o rozetă de frunze, iar în anul următor mai multe tulpini, înalte de circa 1 m, terminate spre vîrf cu cîte o inflorescență sub formă de spic. Frunzele din primul an sînt lungi de 15—25 cm și late de 2—4 cm, iar cele tulpinale, apărute în anul al doilea, sînt mai mici. Planta înflorește în anul al doilea, în iunie-iulie. Florile sînt gălbui, au forma unui degetar, iar toată inflorescența este acoperită cu perișori albicioși.

Cultura de degețel-lînos dă cele mai bune rezultate pe solurile fertile, în regiunile cu umiditate potrivită. Dintre premergătoare cele mai bune sînt culturile prășitoare, cerealele de toamnă, plantele de nutreț anuale. Lucrările de pregătire a solului cuprind ca principală lucrare arătura adîncă de vară sau de toamnă sub care, dacă planta premergătoare nu a fost îngrășată cu gunoi, se dau 15—20 t/ha gunoi de grajd și 200 kg superfosfat. Semănatul se face în pragul iernii la adîncimea de 2—3 cm, dîndu-se 5—6 kg sămînță la ha cu mașina în rînduri la circa 50 cm distanță. Peste iarnă semințele absorb apă, se umflă, dar nu germinează decît în primăvară. Răsărirea are loc în aprilie, iar plantele cresc la început încet. Pentru distrugerea buruienilor se aplică mai multe prașile și se fac pliviri pe rînd.

Ulterior, cînd plantele s-au dezvoltat mai mult, se face răritul pe rînd. O dată cu începutul verii, plantele se dezvoltă repede, iar în iulie se poate face prima recoltare de frunze, cu secera, după ce s-a ridicat roua. A doua recoltă se

poate lua în septembrie-octombrie. După fiecare recoltare, cultura se prășește. Frunzele în vîrstă de 3—4 luni conțin cantitatea cea mai mare de glicozide.

Peste iarnă, frunzele bătrîne se usucă și pier, în timp ce frunzele din mijlocul rozetei rezistă de obicei pînă în primăvară, cînd apar mugurii tulpinali. În primăvară, cultura trebuie prășită de îndată ce se poate intra în cîmp, iar înainte de înflorit se recoltează cu mîna frunzele de la bază și de pe tulpini. În doi ani de cultură, producția de frunze uscate la umbră sau în uscătorii la 40°C poate fi de 3 500 kg/ha și chiar mai mult.

O metodă pentru evitarea daunelor cauzate de boli și dăunători culturilor de degețel-lînos, constă în folosirea numai a culturii anuale a plantei. În acest scop după ultima recoltare de frunze în anul întîi, cultura se întoarce cu plugul păstrîndu-se doar un lot semincer, unde plantele sînt mai bine dezvoltate. Înainte de înflorit se distrug plantele puțin dezvoltate sau care prezintă semne de boli. La circa o lună după scuturarea petalelor, fructele sînt mature și se poate începe recoltatul. În acest moment, plantele se seceră și se leagă în snopi mici. Snopii se păstrează cîteva zile în glugi, apoi se treieră.

Delimitarea unei parcele pentru obținerea de sămînță se face și în cazul cînd degețelul-lînos se folosește ca plantă bienală, procedîndu-se la recoltare ca și în cazul folosirii culturii anuale.

În afară de degețelul lînos se cultivă pentru aceleași scopuri și o altă specie înrudită — **degețelul-roșu** *(Digitalis purpurea)*. Cultura de această plantă este asemănătoare cu a degețelului-lînos, iar frunzele conțin circa 0,7% glicozide.



Fig. 197. *Digitalis lanata* Ehrh (după Coiciu, E. și Racz, G. — 1961).

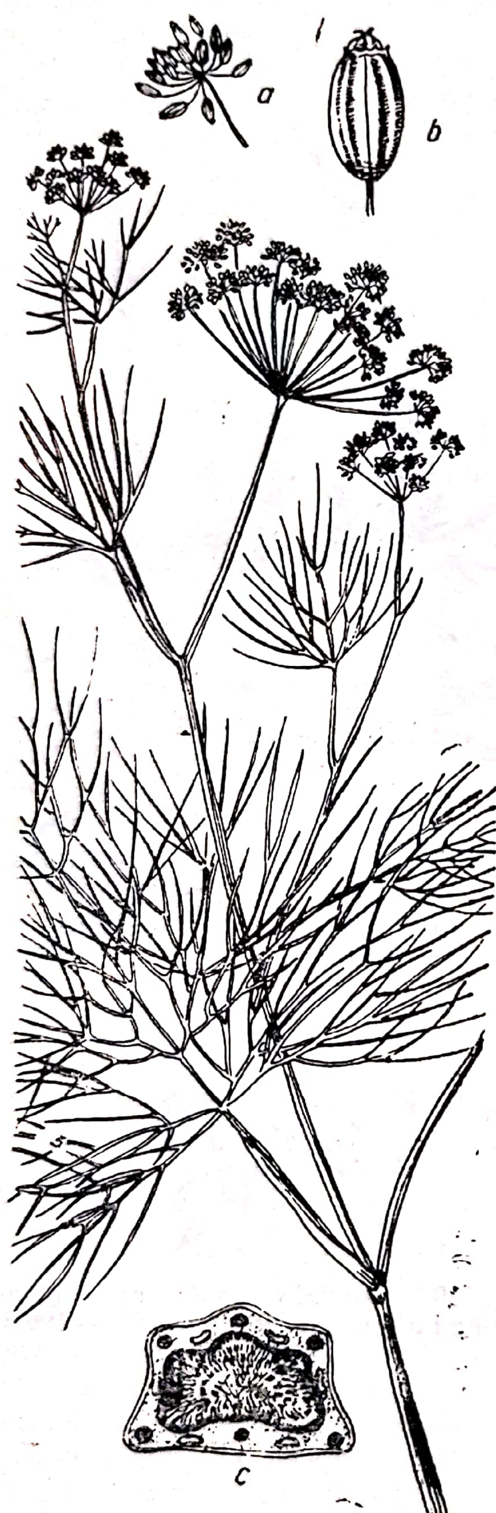


Fig. 198. *Foeniculum vulgare* Mill:

a — umbelulă fructiferă; *b* — fruct mărit; *c* — semifruct în secţiune transversală (după Flora R.P.R., vol. VI — 1958).

6. **Feniculul** *(Foeniculum vulgare)* (Familia *Umbelliferae*)

Feniculul sau **molura** are o rădăcină pivotantă, tulpină înaltă de 1—2 m şi cu multe ramificaţii în partea de jos, iar inflorescenţa este o umbelă (fig. 198).

Este o plantă bienală sau perenă, dar se poate cultiva şi folosi ca plantă anuală, bienală sau perenă, în raport cu condiţiile de iernare. De la fenicul se folosesc fructele care conţin ulei esenţial, folosit în industria alimentară şi farmaceutică.

Planta are nevoie de multă căldură, zona cea mai favorabilă de cultură fiind stepa şi silvostepa din Dobrogea, Cîmpia Română şi Cîmpia de Vest a ţării. Se dezvoltă bine pe soluri fertile, bogate în humus, cu textură mijlocie.

Bune premergătoare pentru fenicul sînt plantele prăşitoare îngrăşate sau cerealele păioase. În primul caz nu este nevoie de îngrăşăminte în anul întîi, ci numai din anul al doilea, cînd se pot da îngrăşăminte minerale în doze moderate, fără exces de azot ($N_{48}P_{48}K_{40}$). Cînd planta premergătoare nu a primit gunoi, îngrăşămintele minerale în doze moderate se pot da chiar din anul întîi.

Lucrările principale de pregătire a solului constau din arătura de bază la adîncimea de 25 cm, iar înainte de semănat pămîntul trebuie bine mărunţit. Semănatul se poate face în pragul iernii, metodă care asigură producţii mai mari, sau primăvara de timpuriu, cu maşina în rînduri la circa 60 cm distanţă, la adîncimea de 2—3 cm, dîndu-se la ha 8—10 kg sămînţă.

În cursul vegetaţiei se execută 3—4 praşile, iar la a doua se face buchetatul la 35 cm pe rînd, lăsînd 3—4 plante la un buchet. Toamna, după recoltare, se dă o nouă praşilă şi un muşuroit.

Recoltarea se face cînd jumătate din fructe încep să capete o culoare galbenă spre brunie. Se recoltează cu combina pentru cereale, cu secerătoarea sau cu secera, de preferat în zile cu soare, după ce roua s-a trecut. După treierat fructele se depozitează pentru uscare şi curăţire. Producţia de boabe poate varia între 1 500 şi 2 000 kg/ha.

7. **Izma bună** sau **menta** (*Mentha piperita*) (Familia *Labiatae*)

Menta este o plantă perenă cu rizomi ce pot servi la înmulţire şi cu rădăcini fibroase. Are tulpini drepte patruunghiulare, ierboase, înalte de 50—70 cm, ramificate şi de culoare verde-violacee (fig. 199).

Frunzele au o formă oval-alungită, de culoare verde, verde-violacee, posedînd pe ambele părţi peri care secretă ulei eteric.

Florile au culoare purpurie, violacee sau roză, formînd verticile spiciforme întrerupte şi sînt aşezate în vîrful ramurilor.

Părţile verzi ale mentei, dar mai ales frunzele, sînt bogate în ulei esenţial. Ele se folosesc la prepararea de ceaiuri cu diferite întrebuinţări, iar în industrie pentru a se scoate o substanţă denumită mentol, care, ca şi uleiul sau apa de mentă, se foloseşte la prepararea pastelor de dinţi.

Se cultivă cu bune rezultate în zonele mai umede adăpostite şi cu temperaturi moderate, în special în regiunile Braşov, Mureş-Autonomă Maghiară, Hunedoara, Banat, Ploieşti etc. În ţara noastră, menta se cultivă anual pe circa 1 500 ha.

Solurile cele mai potrivite sînt cele uşoare, fertile, curate de buruieni, cu reacţie neutră sau slab acidă. Ca plante premergătoare sînt bune prăşitoarele, cerealele de toamnă, plantele anuale de nutreţ. Ca îngrăşăminte organice se pot folosi gunoi de grajd (20—25 t/ha) şi îngrăşăminte minerale — 300 kg/ha superfosfat, 100 kg/ha azotat de amoniu şi 100 kg/ha sare potasică. Dacă gunoiul s-a folosit la planta premergătoare, se vor da direct la mentă numai îngrăşăminte minerale.

Lucrările solului încep cu arătura de bază, cînd se dau şi îngrăşămintele de bază (gunoi, superfosfat, sare potasică), iar pînă la plantare se lucrează cu cul-



Fig. 199. *Mentha piperita* L.: o parte din tulpină cu rizomul şi internoduri şi noduri din care pornesc stoloni şi rădăcini (schematic după Heegen — 1956).

tivatorul sau cu grapa cu discuri. Plantarea mentei se face de obicei toamna. Numai în verile sau toamnele secetoase, cînd terenul nu permite executarea unei arături bune, se poate amîna plantarea pînă în primăvară. Pentru înmulţire se folosesc rizomii scoşi din culturile de 2—3 ani cu furca ori cu plugul fără cormană. Rizomii se taie imediat în bucăţi sau butaşi cu cel puţin 3—4 noduri şi 15 cm lungime fiecare, îndepărtîndu-se porţiunile vătămate şi bolnave. Plantatul este bine să se facă în aceeaşi zi, la 8—10 cm un butaş de altul, în rînduri la distanţă de 50—60 cm, fiind necesare 800—1 000 kg/ha butaşi fasonaţi. Se plantează asemănător cu cartofii fie după plug, la 2—3 brazde, fie după rariţă sau marcator. Cu rariţa, rîndurile sînt marcate la adîncimea de 12—14 cm. Butaşii se aşază pe fundul brazdei şi se acoperă cu pămîntul de pe vîrful coamelor cu sapa. După plantare se poate tăvălugi pentru ca pămîntul să se îndese bine în jurul butaşilor.

Primăvara se grăpează de timpuriu, iar ulterior se fac 4—5 praşile pentru a se distruge scoarţa şi buruienile. Dacă în cultură apar goluri, acestea se completează prin plantarea de lăstari desprinşi de la plantele bine dezvoltate.

Menta durează în cultură 3—4 ani.

În toamna primului an de viaţă se face arătura de acoperire, la adîncimea de 10—12 cm, cu deosebită grijă pentru a nu distruge rizomii.

În anul al doilea, culturile se grăpează de timpuriu, pînă la lăstărirea plantelor. După grăpat se lucrează cu prăşitoarea, marcîndu-se şi tăindu-se rînduri noi în cultură, iar la prima praşilă se aplică îngrăşăminte minerale.

Recoltarea frunzelor de mentă se face în mai multe rînduri, frunză cu frunză, din momentul cînd plantele sînt la începutul înfloritului, ultima recoltare se face cu secera, tulpinile fiind apoi desfrunzite.

Cînd menta se recoltează ca iarbă pentru extragerea uleiului, lucrarea se face cu cositorile, în faza înfloritului.

Uscarea frunzelor sau a ierbii se face în poduri bine aerisite, în şoproane sau camere speciale, unde recolta se aşază pe site sau rame în straturi subţiri de 2—3 cm, iar după uscare se împachetează în lăzi căptuşite cu hîrtie.

8. Anasonul *(Pimpinella anisum)*
(Familia *Umbelliferae)*

Anasonul (**anisonul** sau **anisul**) are rădăcină pivotantă, subţire, de culoare albă şi tulpini de formă cilindrică cu înălţimea de 70—80 cm, fiind ramificate în partea de sus. Frunzele sînt de trei feluri şi se deosebesc după mărime : de la bază, tulpinale şi de la vîrful tulpinii. Inflorescenţa este o umbelă (fig. 200).

Fructele au culoare cenuşie, la exterior prezintă mici coaste, au un miros aro-

mat plăcut şi un gust dulceag. Fructele conţin ulei esenţial (5—6%) şi se folosesc în vindecarea bronşitelor, colicilor stomacale. În industria alimentară, fructele se folosesc pentru prepararea unor băuturi spirtoase.

Anasonul dă producţii bune într-un climat mai umed, avînd nevoie de umiditate atît în sol cît şi în aer, precum şi de suficientă căldură. Recoltele cele mai bune se obţin pe solurile uşoare şi fertile. Cele mai bune plante premergătoare

pentru cultura anasonului sînt prăşitoarele îngrăşate cu gunoi de grajd, cerealele de toamnă, plantele anuale de nutreţ, cînepa, inul.

Îngrăşămintele minerale date direct la anason măresc în mod simţitor producţia. Se poate folosi la ha N_{48} P_{32} K_{40}.

Pregătirea solului necesită o arătură adîncă de vară sau de toamnă lucrată în primăvară cu grapa cu discuri, urmată de grapa cu colţi, pentru a obţine un bun strat germinativ.

Semănatul se face în primăvară cu maşina în rînduri, la circa 40 cm distanţă, cu norma de 10—12 kg sămînţă la ha, la 2—3 cm adîncime. După semănat se tăvălugeşte pentru a grăbi germinarea seminţelor. Pînă la răsărit, solul se poate lucra cu o grapă uşoară cu colţi. În primele săptămîni după răsărit, o atenţie deosebită se dă praşilelor şi plivitului.

Recoltarea începe cînd jumătate din fructe sînt în pîrgă, se face dimineaţa, seara sau pe vreme noroasă, cu secerători simple sau legători. Snopii se aşază apoi în glugi unde se ţin cîteva zile pentru uscare. După treierat, recolta de fructe se condiţionează, se lopătează şi se păstrează astfel în straturi mai subţiri, pînă ce fructele ajung la circa 12% umiditate. Producţia de fructe este de 700—800 kg/ha.

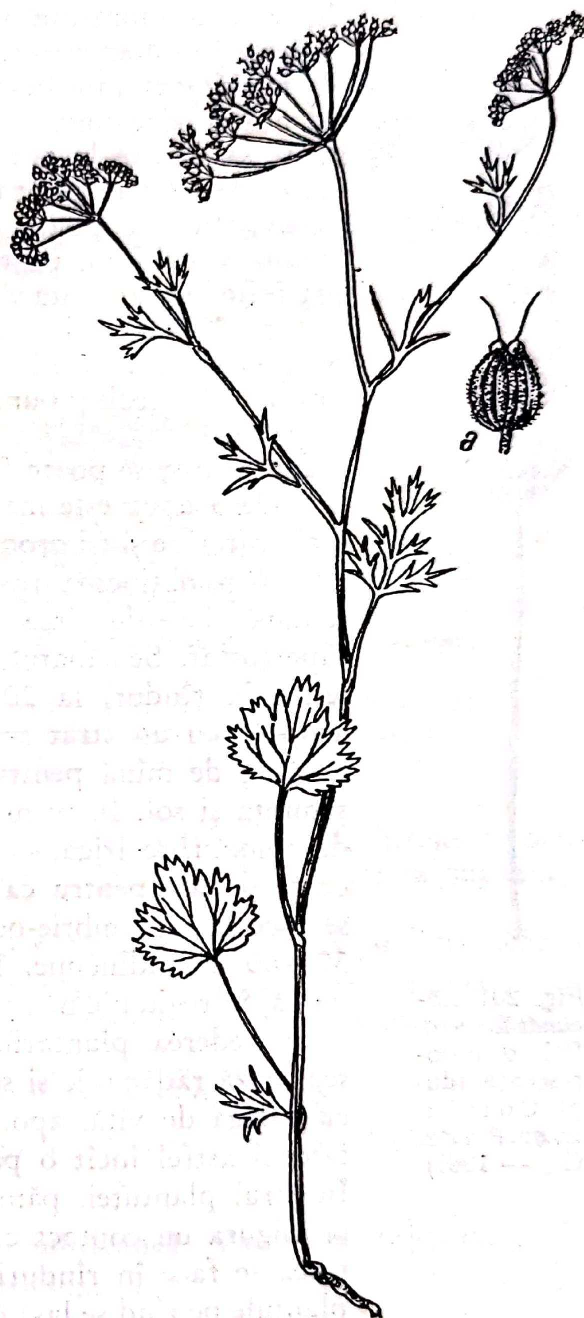


Fig. 200. *Pimpinella anisum* L.:
a — fruct (după Flora R.P.R., vol. VI — 1958).

9. Levănţica (*Lavandula vera*) • (Familia *Labiatae*)

Levănţica (sau **lavanda**) este o plantă aromatică, cultivată pentru uleiul volatil pe care îl conţine în flori, folosit în parfumerie, industria săpunului, precum şi în industria

farmaceutică (fig. 201). Florile de levănţică conţin circa 0,7% ulei, iar unele tufe chiar pînă la 2% ulei volatil.

Tufele de levănţică ajung la 50—60 cm înălţime, întinzîndu-se şi la suprafaţa solului, cele mai bătrîne putînd ajunge la peste 1 m diametru (fig. 202).



Fig. 201. *Lavandula vera*, DC. o inflorescenţă (după Coiciu, E. şi Racz, G., — 1961).

Majoritatea ramificaţiilor rădăcinilor se răspîndesc în stratul arabil, dar unele pot pătrunde pînă la 1,5—2 m. Planta poate să reziste la temperaturi joase, pînă la — 25, —30°C, dacă solul este acoperit cu un strat de circa 20 cm. grosime.

Levănţica se poate cultiva cu succes în zonele cu multă lumină şi căldură, pe terenurile însorite, mai ales în regiunile potrivite pentru viţă-de-vie, cu expoziţie sudică. Durează în cultură 15—20 ani şi poate valorifica terenurile în pantă supuse eroziunii. Deşi este puţin pretenţioasă faţă de sol, totuşi, dă recolte bune pe solurile adînci şi fertile bogate în calcar.

Înmulţirea se poate face atît prin sămînţă cît şi prin butaşi. Metoda a doua este mai bună, deoarece se pot obţine plantaţii mai uniforme şi cu producţii mai mari.

Pentru obţinerea răsadului se fac straturi de pămînt din toamnă, late de circa 1,30 m, care se îngraşă cu mraniţă şi superfosfat. Semănatul pe straturi se face cu mîna în pragul iernii în rînduri la 20 cm depărtare unul de altul, apoi se acoperă cu un strat subţire de mraniţă şi se presează cu un tăvălug de mînă pentru a stabili un contact mai strîns între sămînţă şi sol. În primăvară se dau circa 20—30 g/m² azotat de amoniu, se irigă, dacă este posibil, iar dacă apar inflorescenţe se taie pentru ca butaşii să se dezvolte bine. Plantarea se face în septembrie-octombrie în teren desfundat în vară la 50—60 cm adîncime. Plantatul de primăvară se poate face numai în regiunile mai umede.

În vederea plantării, răsadul este scos din straturi, i se scurtează rădăcinile şi se mocirleşte într-un amestec de pămînt cu balegă de vită, apoi se plantează în gropi făcute cu plantatorul astfel încît o parte din ramuri să rămînă în pămînt. În jurul plăntuţei, pămîntul se presează cu piciorul pentru a se asigura un contact cît mai bun între sol şi rădăcină. Plantarea se face în rînduri la distanţe de 80—100 cm, iar între plantule pe rînd se lasă 60—80 cm.

Îngrăşămintele se aplică atît înainte de plantare (îngrăşarea de bază) cît şi ulterior la cîte doi ani, la cuib. Îngrăşarea de bază se face atît cu gunoi de grajd (25—30 t/ha) cît şi cu îngrăşăminte minerale complete. Îngrăşarea la cuib se face cu cantităţi mai mici de îngrăşăminte minerale.

În timpul vegetaţiei se aplică praşile pentru distrugerea buruienilor şi păstrarea solului în stare afînată. Levănţica începe să producă din anul al treilea de viaţă ; în anii următori recolta se măreşte, iar producţiile cele mai mari se



Fig. 202. Cîmp de levănţică (*L. vera* — DC), în vîrstă de 3 ani în preajma recoltării, la Baza experimentală Moara Domnească (după Coiciu, E. şi Racz, G. — 1961).

obţin începînd din anul al şaptelea. Plantaţiile bătrîne pot fi întinerite prin tăieri de refacere, îndepărtîndu-se ramurile de la 8—10 cm de la suprafaţa solului.

La o tufă bine dezvoltată se formează pînă la 3 000 tulpini cu flori. Recoltarea începe cînd jumătate din flori sînt deschise şi se face prin tăierea inflorescenţelor cu secera. Inflorescenţele se pun apoi în coşuri şi se trimit imediat la distilerii.

Producţia este de 6 000—7 000 kg/ha inflorescenţe proaspete.

Pentru o bună iernare în toamnă se face muşuroirea tufelor cu ajutorul rariţei.

10. **Valeriana** sau **odoleanul** *(Valeriana officinalis)*
(Familia *Valerianaceae)*

Rizomii şi rădăcinile de valeriană conţin 1—2% ulei esenţial, cu substanţe active care au un efect favorabil asupra sistemului nervos. Se poate folosi ca fiertură sau sub formă de preparate, tincturi etc.

Este o plantă perenă care formează în primul an de viaţă o rozetă de frunze, iar în pămînt cîte un rizom tronconic din care pornesc ramificaţii filiforme.



Fig. 203. *Valeriana officinalis* L., frunză, floare şi fruct:

a — inflorescenţe; *b* — floare; *c* — ovar, stil, stigmat; *d* — fruct tînăr; *e* — secţiune transversală prin fruct. (după J a v o r k a — 1934).

În anul al doilea se formează o tulpină de 50—150 cm înălţime, dreaptă, rotundă şi ramificată numai în partea de sus (fig. 203).

Florile se formează în vîrful tulpinii, sînt mici, de culoare alb-roze, grupate într-un racem corimbiform.

Fructul este mic, de formă alungit-comprimată, ca o pîlnie, de culoare cărămizie şi prezintă în vîrf o egretă de peri.

Are cerinţe mari faţă de umiditate şi se cultivă în ţara noastră în regiunile Braşov, Mureş - Autonomă Maghiară, Bacău, Suceava, iar pe întreaga ţară ocupă circa 400 ha anual. Cerinţele faţă de căldură sînt mai mici.

Se cultivă pe soluri cu reacţie neutră ori slab acidă, fertile, afînate, uşoare sau mijlocii, care permit o bună dezvoltare a rădăcinilor şi rizomilor.

Cele mai bune culturi premergătoare sînt prăşitoarele timpurii, cerealele şi culturile anuale de nutreţ care permit executarea arăturii de bază încă din vară.

Cel mai bun îngrăşămînt pentru valeriană este gunoiul de grajd, în cantitate de 25 t/ha, dat sub arătura de bază, împreună cu circa 150 kg/ha superfosfat. Înainte de semănat sau plantat se mai pot da 100—150 kg/ha azotat de amoniu şi 70 kg/ha sare potasică în raport cu fertilitatea solului. Dacă planta premergătoare a

primit gunoi de grajd, cultura de valeriană primeşte direct numai îngrăşăminte chimice complete (N_{48} P_{32} K_{30}).

Înmulţirea are loc prin semănat direct, prin răsad şi prin butaşi de rădăcină. Cînd se seamănă direct, terenul se ară în vară imediat după recoltarea plantei premergătoare şi se lucrează apoi ca semiogor.

Semănatul se face în lunile iulie-august (în regiunile mai umede), în pragul iernii sau primăvara de timpuriu, la 50—60 cm între rînduri şi la adîncimea de 1 cm. În primul caz se seamănă 7—8 kg sămînţă la ha, iar în al doilea şi al treilea cîte 10 kg/ha.

Pentru reuşita germinării seminţelor şi a răsăririi cît mai uniformă a plantelor este bine să se tăvălugească atît înainte cît şi după semănat, folosindu-se un tăvălug uşor.

Pentru obţinerea răsadului, seminţele se seamănă în luna august în straturi calde sau libere, la 15—20 cm între rînduri, unde germinează repede, plantele răsar şi cresc suficient, astfel că în primăvară vor fi transplantate la locul definitiv. Obţinerea răsadului se poate face şi prin însămînţarea în straturi în pragul iernii sau primăvara.

Transplantarea răsadului se face în a doua jumătate a lunii aprilie la 50—60 cm între rînduri şi 40 cm pe rînd. La înmulţirea vegetativă se folosesc bucăţi de rădăcini groase sau rădăcini mai subţiri întregi care se plantează toamna sau primăvara.

Culturile de valeriană se îngrijesc prin lucrări de completarea golurilor, de prăşit şi plivit.

La culturile provenite prin semănatul direct, completarea golurilor se face la epoca răritului, folosindu-se plantele smulse, iar la cele provenite din răsad prin folosirea răsadului. Cînd culturile sînt menţinute şi în anul al doilea de viaţă se îndepărtează tulpinile imediat ce se formează, iar pentru obţinerea de sămînţă se alege şi se lasă o parcelă pe care tulpinile rămîn netăiate.

Recoltarea rădăcinilor şi rizomilor se poate face în primul sau în al doilea an de viaţă, toamna, în luna octombrie. Lucrarea se poate face cu hîrleţul, cu plugul fără cormană sau pluguri speciale. Rizomii şi rădăcinile scoase din pămînt se scutură, li se îndepărtează tulpina de la colet prin decapitare, împreună cu rădăcinile subţiri, se spală bine, apoi sînt aduse în adăposturi aerisite şi lăsate 1—2 zile să se zvînte. După zvîntare se usucă la 40—50° în uscătorii sau în aer liber, a doua metodă avînd neajunsul că durează mai mult.

Materialul obţinut după uscare se lasă în grămezi 2 zile şi se împachetează după aceea în baloturi de 60—70 kg, păstrîndu-se în încăperi bine aerate şi uscate.

Producţia de rădăcini şi rizomi la ha poate fi de 2 000—3 000 kg.

CULTURA PLANTELOR DE NUTREŢ

Dezvoltarea creşterii animalelor în ţara noastră este strîns legată de asigurarea unei baze furajere de calitate superioară şi ieftină.

Alături de pajiştile naturale (păşuni şi fîneţe naturale), cultura plantelor de nutreţ constituie o cale sigură, valoroasă şi posibilă de folosit în toate regiunile ţării, în vederea obţinerii de furaje.

Cele mai multe plante de nutreţ fac parte din familiile gramineelor şi leguminoaselor. Cîteva plante aparţin familiei cruciferelor, chenopodiaceelor, cucurbitaceelor etc.

A. CULTURA GRAMINEELOR ANUALE DE NUTREŢ

Cele mai răspîndite graminee anuale de nutreţ sînt porumbul, iarba-de-Sudan, sorgul, secara, orzul şi ovăzul.

1. Porumbul (*Zea mays*)

Porumbul este cea mai valoroasă plantă de nutreţ din ţara noastră, deoarece el asigură recolte mari şi se poate folosi sub diferite forme : boabe, nutreţ murat, nutreţ verde, fîn, coceni, şroturi şi borhot etc. Boabele reprezintă nutreţul de bază concentrat pentru animalele puse la îngrăşat, în special în hrana porcilor, a bovinelor etc. Se pot folosi întregi sau ca uruială. Boabele conţin cantităţi mari de substanţe neazotate (70%), formate în cea mai mare parte din amidon, apoi substanţe proteice, grăsimi etc.

Cocenii de porumb recoltaţi după culesul ştiuleţilor pot fi folosiţi întregi sau tocaţi, însilozaţi în amestec cu nutreţuri suculente (dovleci, pepeni, sfeclă etc.).

Porumbul este cea mai importantă plantă pentru obţinerea nutreţului murat. El conţine, la 100 kg, circa 20 unităţi nutritive (U.N.) şi 1,2—1,5 kg albumină

digestibilă. Ca nutreţ verde, porumbul este cea mai importantă plantă pentru realizarea conveierului verde pentru bovine, constituind circa 50% din cantitatea de furaje verzi folosite în timpul verii, deoarece se poate semăna în mod eşalonat, începînd din luna aprilie şi pînă la mijlocul verii, asigurînd o cantitate importantă de masă verde.

Compoziţia chimică a diferitelor produse ale porumbului folosite ca nutreţ este următoarea (Zamfirescu şi colab. 1965, după Becker-Dillingen) (tabelul 119).

Tabelul 119

Compoziţia chimică a diferitelor produse ale porumbului folosite ca nutreţ (în %)

Felul produsului	Subst. uscată	Proteine	Grăsimi	Extrase neazotate	Celuloză	Cenuşă
Porumb verde:						
— substanţe brute	19,4	1,7	0,5	10,4	5,6	1,2
— substanţe digestibile	—	1,0	0,3	9,0	3,1	—
Porumb însilozat:						
— substanţe brute	18,5	1,6	0,8	9,0	5,7	1,4
— substanţe digestibile	—	0,8	0,4	6,2	3,2	—
Coceni porumb:						
— substanţe brute	85,0	5,0	1,5	34,5	38,2	4,8
— substanţe digestibile	—	1,7	0,5	17,2	23,5	—
Ciocălăi fără boabe:						
— substanţe brute	86,9	3,5	0,9	41,3	38,9	2,3
— substanţe digestibile	—	1,6	0,4	22,2	19,5	—

a. Cultura porumbului pentru siloz

Cultura porumbului pentru siloz este mult asemănătoare cu a porumbului pentru boabe, în afară de faptul că are o densitate ceva mai mare, iar recoltatul se face în faza de lapte ceară, pînă la ceară, cînd produce cea mai mare cantitate de proteină digestibilă şi U.N. [18] (tabelul 120).

Cei mai buni hibrizi dubli de porumb pentru siloz cultivaţi în ogor propriu sînt din grupa 300 şi 400, deoarece au o perioadă de vegetaţie mai lungă şi produc o cantitate mare la ha de masă verde şi ştiuleţi în faza de lapte ceară (în cultură dublă, în condiţii de irigare, se pot folosi hibrizii dubli semitimpurii

Tabelul 120

Valoarea nutritivă a porumbului de siloz recoltat în diferite faze

Faza de recoltare	Proteină digestibilă g/kg	Albumină digestibilă g/kg	U.N./kg
Lapte-ceară	9,6	4,6	0,23
Sfîrşit de lapte-ceară	10,8	5,6	0,26
Ceară	10,7	5,8	0,28
Sfîrşit de ceară	11,0	7,0	0,30

din grupa 200). În regiunile mai secetoase, densitatea cea mai potrivită a porumbului pentru siloz este de 35—40 mii plante la ha, în silvostepă şi pe solurile brun-roşcate de pădure sudice densitatea poate fi de 45—50 mii plante la ha, iar în regiunile cu umiditate mai mare, de 55—60 mii plante la ha şi chiar mai mult. În condiţii de irigare densitatea poate fi de 70 000—80 000 plante la ha.

Dînd recolte mari de masă verde, porumbul pentru siloz are nevoie de îngrăşăminte organice şi minerale. Se pot da 20 t/ha gunoi de grajd, proaspăt sau semifermentat, plus 150 kg/ha azotat de amoniu şi 150 kg/ha superfosfat. În regiunile mai secetoase însă, datorită insuficienţei apei în lunile iulie şi august, eficacitatea îngrăşămintelor este mai mică decît în regiunile mai umede.

Prin folosirea irigaţiei la porumbul pentru siloz, cultivat în regiunile de stepă şi silvostepă, producţia creşte cu 50—100%.

Irigaţia trebuie aplicată astfel încît să se asigure tot timpul între 80% şi 100% apă din capacitatea de cîmp şi în special în lunile iulie şi august. În toamnele şi iernile secetoase este necesară şi o udare de aprovizionare cu circa 700 m³ apă la ha.

Irigarea porumbului pentru siloz este necesară şi pe solul brun-roşcat de pădure din regiunile sudice, cu aceleaşi rezultate bune ca şi în silvostepă.

Producţia de porumb în faza de lapte-ceară pentru însilozat, în cultură neirigată, este de 30 000—40 000 kg/ha, iar în cultura irigată de 60 000—80 000 kg/ha şi mai mult, putîndu-se realiza astfel în primul caz 6 000—8 000, iar în al doilea caz 12 000—16 000 unităţi nutritive la ha.

b. Cultura porumbului pentru masă verde şi fîn

Pentru a obţine masă verde şi fîn semănatul se face începînd de la aceeaşi epocă cu porumbul pentru boabe şi siloz, apoi în mod eşalonat la 12—15 zile, de 3—4 ori pînă în vară, pentru a obţine nutreţ verde tot timpul verii. Se seamănă la hectar 80—100 kg boabe cu semănătoarea SU-29 la 12,5—25 cm între rînduri. Această densitate este necesară pentru ca plantele să crească subţiri, cu tulpini fragede şi cu cît mai puţină celuloză.

Ca îngrăşăminte se dau 150—200 kg/ha azotat de amoniu înainte de semănat şi doze mici de superfosfat sub arătura de bază.

Se poate semăna şi în amestec cu 80—100 kg/ha mazăre, pentru a obţine un furaj mai bogat în substanţe proteice.

Ca lucrare de întreţinere se trece o dată cu sapa rotativă la 3—4 zile după semănat. Recoltarea pentru masă verde consumată la iesle în stare proaspătă începe cînd plantele au circa 60—70 cm înălţime şi se continuă pînă ce plantele înspică, iar pentru fîn se recoltează la înspicat.

Se pot folosi atît hibrizii dubli tardivi şi semitardivi cît şi hibrizii timpurii şi semitimpurii care au o creştere rapidă la început şi dau recolte bune mai devreme. Folosind astfel 2—3 hibrizi, se poate realiza o eşalonare în obţinerea producţiei de masă verde, nu numai prin eşalonarea epocilor de însămînţat, ci şi printr-un ritm diferit de creştere a diferiţilor hibrizi.

Îngrăşămintele minerale şi organice în stepă şi silvostepă sînt mai bine folosite de porumbul pentru masă verde şi fîn decît de porumbul pentru siloz, deoarece în primul caz plantele se recoltează înaintea căldurilor mari care survin în a doua jumătate a verii.

Producţia de masă verde este de 25 000—30 000 kg/ha, iar de fîn de 5 000—6 000 kg/ha.

c. Cultura porumbului pentru masă verde şi siloz în mirişte (*cultură dublă*)

În regiunile cu ploi suficiente în timpul verii sau în condiţii de irigare, porumbul dă recolte bune de masă verde, fîn şi siloz ca cultură în mirişte sau cultură dublă semănat după plante ce se recoltează în cursul lunilor mai—iunie sau prima jumătate a lunii iulie (secară pentru masă verde, borceag, rapiţă, orz şi grîu de toamnă etc.). În acest scop, imediat după recoltarea culturii timpurii se face o arătură la 18—20 cm în agregat cu grapa stelată şi se dau 150—200 kg/ha azotat de amoniu, iar pentru porumbul siloz se mai adaugă 150 kg/ha superfosfat. Se seamănă în raport cu scopul culturii (pentru masă verde şi fîn la 12,5—25 cm între rînduri, iar pentru siloz ca şi porumbul pentru boabe), apoi se tăvălugeşte şi se grăpează.

Lucrările de întreţinere şi faza de recoltare sînt aceleaşi ca şi la porumbul semănat în primăvară pentru masă verde şi fîn sau pentru siloz.

Pentru a obţine recolte mari şi sigure este necesar ca în regiunile cu veri secetoase culturile de porumb pentru masă verde şi siloz să se irige, astfel încît conţinutul de apă în sol să nu scadă sub 80—100% din capacitatea de cîmp. La porumbul pentru masă verde se pot aplica 2—3 udări, iar la cel pentru siloz 3—4 udări cu cîte 500 m³ de apă la ha.

În cultura neirigată, producţia de porumb masă verde este de circa 12 000—15 000 kg/ha, depinzînd de ploile din vară, iar în cultura irigată de 25 000—30 000 kg/ha şi mai mult. La porumbul pentru siloz în cultura irigată producţia de masă verde în faza de lapte ceară poate ajunge la 40 000—60 000 kg/ha şi mai mult, iar în cultură neirigată depinde de regimul de precipitaţii din vară.

32—3691

2. Iarba-de-Sudan *(Sorghum sudanense)*

Importanța culturii. Iarba-de-Sudan este o plantă de nutreț valoroasă care dă producții mari de nutreț verde sau fîn în regiunile secetoase. Nutrețul verde este consumat bine de toate speciile de animale. Cultura rezistă bine la pășunat, se reface după ce a fost folosită și poate să dea 2—3 otave pe an.

Semănată împreună cu leguminoase anuale (soia, mazărea etc.), se poate însiloza.

Fînul de iarbă-de-Sudan conține 9—10% substanțe proteice, 25—27% celuloză, 51—52% substanțe extractive neazotate, săruri minerale (de fosfor, calciu etc.). Se poate semăna și în cultură dublă sau în miriște în regiunile cu suficiente precipitații în timpul verii. În țara noastră se cultivă anual pe 30—35 mii ha.

Particularitățile morfologice. Sistemul radicular este fasciculat și poate pătrunde pînă la o adîncime de 1—2 m. Tulpina este înaltă pînă la 1,5—2 m și



Fig. 204. Iarba-de-Sudan

 formată din 5—10 noduri și internoduri. Frunzele au limbul lat și sînt lipsite de pețiol. Inflorescența este un panicul (fig. 204). Fructul este o cariopsă îmbrăcată în palei și în trei glume. Sămînța are forma lanceolată avînd la bază doi pedunculi.

Cerințele față de climă și sol. Iarba-de-Sudan rezistă bine la secetă, chiar prelungită, cînd creșterea aproape încetează ; planta pornește din nou în creștere

o dată cu prima ploaie. Semințele încep să germineze la 10—12°C. Temperaturile de 3—4° sînt păgubitoare, distrugînd plantele tinere. Cele mai mari producții se obțin în regiunile calde pe terenurile irigate sau în anii ploioși. Dă producții mari pe solurile mijlocii, profunde, care se încălzesc repede și sînt bogate în substanțe nutritive, în special în azot. Cele mai bune plante premergătoare sînt prășitoarele (porumbul, sfecla etc.) și cerealele de toamnă.

Lucrările de pregătire a terenului se fac ca și la porumb.

Dintre îngrășăminte au importanță în primul rînd gunoiul de grajd, aplicat plantei premergătoare sau direct, în doze de 20—30 t/ha, precum și cele azotate (150 kg/ha azotat sau 250 kg/ha sulfat de amoniu). Superfosfatul se dă în special la cultura pentru obținerea de semințe.

Semănatul se face în primăvară, cînd temperatura în sol ajunge la 10—12°C și timpul merge spre încălzire, către sfîrșitul lunii aprilie, în cursul lunii mai și chiar mai tîrziu, în prima parte a lunii iunie, iar dacă se cultivă ca a doua cultură se poate semăna și în prima jumătate a lunii iulie. Cînd se seamănă pentru fîn sau nutreț verde, distanța dintre rînduri este de 12,5 cm, folosindu-se o cantitate de 35—40 kg sămînță la ha, iar cînd se seamănă pentru siloz, distanța dintre rînduri este de 50 cm și se folosesc 12—15 kg sămînță la ha, sau la 25 cm, folosind 20—25 kg sămînță la ha. Se seamănă la 4—6 cm adîncime.

Rezultate bune se obțin dacă iarba-de-Sudan se seamănă în amestec cu soia și se folosește ca nutreț verde sau pentru siloz. În acest caz se seamănă în rînduri de 20—25 cm distanță, folosind 15—18 kg sămînță de iarbă-de-Sudan și 35—40 kg sămînță de soia.

În condiții de irigație sau în anii ploioși dă rezultate bune și atunci cînd se seamănă după orz, grîu de toamnă, borceag, rapiță etc., ca cultură în miriște.

Imediat după semănat, în cazul cînd s-a format crustă, se lucrează cu grapa stelată, sau cu sapa rotativă montată invers. Pentru combaterea buruienilor se face plivitul sau prășitul (cînd s-a semănat în rînduri distanțate pentru siloz sau obținerea de sămînță).

Recoltarea. Pentru fîn, iarba-de-Sudan se recoltează la începutul înspicării, obținîndu-se circa 5 000 kg/ha fîn. Dacă se recoltează la timp, cultura se reface după 30—35 de zile și la coasa a doua se obține o producție mai mică decît la prima coasă, iar după 40—45 de zile de la coasa a doua se mai obține o otavă.

Pentru nutreț verde se recoltează atunci cînd plantele au 50 cm înălțime. Recoltatul se continuă pînă în momentul cînd plantele înspică. Pășunatul poate să înceapă cînd plantele au 30—35 cm înălțime. Cultura se reface cu condiția ca pășunatul să se execute rațional, pe tarlale, fiecare tarla lăsîndu-se 2—3 săptămîni pentru refacerea plantelor și să se îndepărteze după fiecare pășunat resturile de plante care nu au fost consumate de animale.

Pentru nutreț murat se recoltează la începutul fazei de coacere în lapte.

În amestec cu soia se recoltează pentru fîn în momentul cînd s-au format păstăile la soia, pentru nutreț verde în perioada cînd soia este în plină floare, iar pentru siloz cînd păstăile de soia sînt complet formate.

Producția. Într-o vară, iarba-de-Sudan produce în medie circa 20 000 kg masă verde la ha și deseori 30 000 kg/ha, în raport cu regimul de precipitații și măsurile agrotehnice aplicate.

3. Secara pentru furaj *(Secale cereale)*

Secara se folosește sub formă de fîn și nutreț verde. Nutrețul verde este suculent, bogat în substanțe nutritive și are un grad ridicat de digestibilitate. Este consumat cu plăcere de animale prin pășunat sau ca nutreț verde, cosit și dat la iesle. Secara produce cel mai timpuriu nutreț verde, aproximativ pe la mijlocul lunii aprilie.

Fînul de secară conține la 100 kg 4,5 kg albumină digestibilă și 75 unități nutritive. La o recoltă bună sau în anii ploioși secara tînără poate fi însilozată, urmînd să fie folosită mai tîrziu.

Pentru nutreț, secara se cultivă singură sau în amestec cu măzăriche, alcătuind borceagul de toamnă.

Dintre îngrășăminte au importanță gunoiul de grajd, care se dă o dată cu arătura de vară în doze de 15—20 t/ha. În lipsa gunoiului se folosesc în primăvară cît mai timpuriu 150 kg/ha azotat de amoniu, sau se dau 100 kg/ha toamna și 100 kg/ha primăvara azotat de amoniu.

Secara pentru furaj se seamănă la începutul toamnei sau chiar mai devreme, la sfîrșitul lunii august, la 12,5 cm distanță între rînduri, folosind 160—180 kg sămînță la ha, la adîncimea de 2—3 cm.

Dacă după semănat vremea este ploioasă, secara crește repede, înfrățește puternic și poate fi pășunată către sfîrșitul lunii octombrie sau începutul lunii noiembrie. Primăvara se folosește prin pășunat sau se cosește și se consumă la iesle. Ca nutreț verde la iesle folosirea poate să înceapă cînd plantele au 40 cm înălțime și durează pînă la înspicat, cînd plantele se întăresc și animalele o consumă incomplet.

Folosirea prin pășunat poate să înceapă în momentul în care plantele au 25—30 cm înălțime, aproximativ la jumătatea lunii aprilie.

Producția, dacă se recoltează la înspicare, poate să ajungă la 30—40 mii kg/ha; cînd se folosește ca nutreț verde producția medie este de circa 20 000 kg masă verde la ha, iar dacă se pășunează producția este ceva mai mică.

B. CULTURA LEGUMINOASELOR ANUALE DE NUTREȚ

Principalele leguminoase anuale de nutreț sînt mazărea, soia și măzărichea cultivată în amestec cu o cereală (borceagul).

1. Borceagul de toamnă

Borceagul de toamnă este o cultură formată dintr-un amestec din măzăriche de toamnă și o cereală (secară, orz) făcută cu scopul de a produce nutreț verde primăvara de timpuriu. Poate fi compus din măzărichea păroasă *(Vicia villosa)*

şi o cereală de toamnă sau din măzărichea panonică *(Vicia pannonica)* şi o cereală de toamnă. Prima specie nu este pretenţioasă faţă de sol şi rezistă bine la temperauri scăzute, chiar dacă solul nu este acoperit cu zăpadă. Măzărichea panonică cere soluri fertile (fig. 205).

Lucrările de pregătire a terenului se fac ca şi pentru cerealele de toamnă. Epoca optimă de însămînţare este cu două săptămîni înaintea grîului. Cantitatea de sămînţă la ha este de 80—90 ha măzăriche în amestec cu 50—60 kg secară sau orz.

Pentru producerea seminţelor se folosesc 70—90 kg/ha măzăriche în amestec cu 30—40 kg/ha cereale. În zonele umede, cantitatea de măzăriche se poate reduce la 50—60 kg/ha, în amestec cu 60—70 kg/ha cereale.

Pentru nutreţ recoltarea se face la formarea primelor păstăi de măzăriche, iar pentru sămînţă cînd păstăile se brunifică şi baza tulpinii se usucă.

Producţia de masă verde poate ajunge la 20 000—30 000 kg la hectar, iar la cultura de seminţe producţia de boabe poate fi de 1 500—2 000 kg/ ha.



Fig. 205. Măzărichea de toamnă.

2. Borceagul de primăvară

Borceagul de primăvară este un amestec de măzăriche de primăvară *(Vicia sativa)* şi ovăz. Această cultură asigură un nutreţ de calitate bună la începutul verii.

Deşi valorifică bine rezerva de apă acumulată în timpul iernii, totuşi, cînd primăvara este secetoasă producţia de borceag este scăzută.

Pregătirea terenului se face ca şi pentru mazăre. Epoca de însămînţare este primăvara devreme. Se seamănă 100—110 kg/ha măzăriche, în amestec cu 40—50 kg/ha ovăz, pentru a obţine circa 450 plante la m^2, din care 220—250 plante de măzăriche şi 150—180 plante de ovăz. Faza de recoltare este

ca şi la borceagul de toamnă, iar producţia este de 20 000—25 000 kg/ha masă verde.

În stepă, silvostepă şi în zona solului brun-roşcat de pădure, borceagul de primăvară poate fi înlocuit cu un amestec de mazăre (160 kg/ha) şi ovăz (50 kg/ha), sau mazăre (140 kg/ha), ovăz (40 kg/ha) şi floarea-soarelui (10 kg/ha) care dă o cantitate mai mare de masă verde.

C. CULTURA LEGUMINOASELOR PERENE DE NUTREŢ

1. Lucerna *(Medicago sativa)*

Importanţa culturii. Lucerna este una dintre cele mai valoroase plante furajere atît datorită producţiei mari de masă verde sau de fîn pe care o dă cît şi a calităţii superioare a furajului.

În ţara noastră, ea ocupă anual peste 230 000 ha, iar în lumina Directivelor Congresului al IX-lea al P.C.R., în perioada 1966—1970 cultura lucernei se va extinde.

Lucerna poate fi folosită ca nutreţ verde, fîn, păşune, făină de fîn sau nutreţ murat.

La 100 kg masă verde lucerna conţine 17,2 unităţi nutritive şi 2,4 kg albumină digestibilă. Fînul de lucernă conţine aproape 50 unităţi nutritive la 100 kg şi 9,2% kg albumină digestibilă.

Nutreţul verde de lucernă conţine 0,555% Ca, 0,056% P, 0,375% K, 0,77% Mg şi 0,077% S, iar fînul de lucernă conţine 0,806% Ca, 0,182% P, 1,235% K, 0,228% Mg şi 0,205% S ceea ce arată marea importanţă a lucernei în hrana vacilor de lapte şi a tineretului. Ea conţine în plus vitamina A (vitamina creşterii), C (antiscorbutică), D (antirahitică) şi K (antihemoragică), vitamine indispensabile pentru corpul animalelor tinere. Se foloseşte uneori şi ca păşune, dar nu toamna, cu multă grijă, apoi sub formă de făină de fîn, mai ales pentru păsări şi porci, sub formă de nutreţ murat, dacă se însilozează după ce plantele s-au pălit şi se adaugă melasă.

Particularităţile morfologice. Lucerna este o plantă perenă care trăieşte pînă la 7—8 ani şi uneori mai mult. În cultură se menţine 4—5 ani, dar cînd i se asigură condiţii bune durata folosirii poate fi mai mare.

Rădăcina pătrunde adînc în pămînt, ajungînd la 4—5 m şi uneori la 10 m.

Tulpina este scurtă şi îngroşată, iar din mugurii formaţi pe ea cresc lăstari înalţi de 50—80 cm. Frunzele sînt compuse din 3 foliole dinţate în treimea superioară (fig. 206).

Inflorescenţa este un racem compus din mai multe flori cu petale colorate violet sau albastru. Fructul este o păstaie răsucită în spirală, avînd în interior 2—4 seminţe, mici, cu forme diferite, mai frecvent în formă de rinichi, de culoare galbenă.

În ţara noastră s-a creat soiul de lucernă *H-652*, care dă producţii mari şi sigure în toate zonele ecologice de cultură a lucernei.

Cerinţele faţă de climă şi sol. Lucerna este o plantă rezistentă la ger (cea tînără pînă la —4°C, iar cea matură pînă la —25°C, fără să fie acoperită cu zăpadă). Rezistă, de asemenea, foarte bine la secetă, datorită sistemului radicular dezvoltat care absoarbe apa din straturile profunde ale solului. Are nevoie de soluri fertile, profunde, cu stratul subarabil permeabil şi apa freatică la o adîncine mai mare de 2—3 m.

Zonele cele mai favorabile sînt în cîmpia vestică, în centrul Munteniei şi Olteniei, în partea centrală şi nord-vestică a Moldovei, iar în sud-estul ţării poate fi cultivată cu bune rezultate pe lunci, pe solurile freatic-umede şi pe terenurile irigate (fig. 207).

Lucerna necesită un teren arat adînc din vară sau toamnă. În primăvară se lucrează de două ori cu grapa cu colţi pentru a mărunţi solul şi a asigura un bun pat germinativ.

Cel mai bun îngrăşămînt la înfiinţarea unei lucerniere este gunoiul de grajd, în cantitate de 30 000—40 000 kg/ha, dat plantei premergătoare.

Este nevoie, de asemenea, să se dea 100 kg/ha azotat de amoniu la pregătirea terenului înainte de însămînţare sau primăvara devreme. Azotatul de amoniu este necesar şi pentru lucernierele mai vechi, în cantitate de 150—200 kg/ha, primăvara cît mai devreme. Superfosfatul se dă în cantitate de 150 kg/ha în cazul lucernei pentru furaj şi 350 kg/ha în cazul cultivării lucernei pentru seminţe.

Îngrăşămintele cu potasiu folosite concomitent cu cele cu fosfor dau rezultate bune, în cantitate de 100 kg/ha sare potasică.

Cantitatea de seminţe ce se dă la ha este în funcţie de calitatea acestora. La valoarea culturală de 100% se seamănă 20 kg/ha sămînţă decuscutată, în primăvară devreme, deoarece lucerna are temperatura minimă de germinare 1°C.



Fig. 206. Lucernă.

Distanţa între rînduri este de 12,5 cm, iar pentru obţinerea de sămînţă se însămînţează în rînduri rare, la 60 cm.

În zonele secetoase şi pe soluri uşoare se însămînţează la adîncimea de 4—5 cm, iar în zonele mai umede şi pe soluri mai grele la 2—3 cm.

După semănat se tăvălugeşte, apoi se trece cu o grapă uşoară.

Însămînţarea lucernei este bine să se facă fără plantă protectoare, mai ales în zonele secetoase. În regiunile cu precipitaţii mai abundente şi pe terenuri

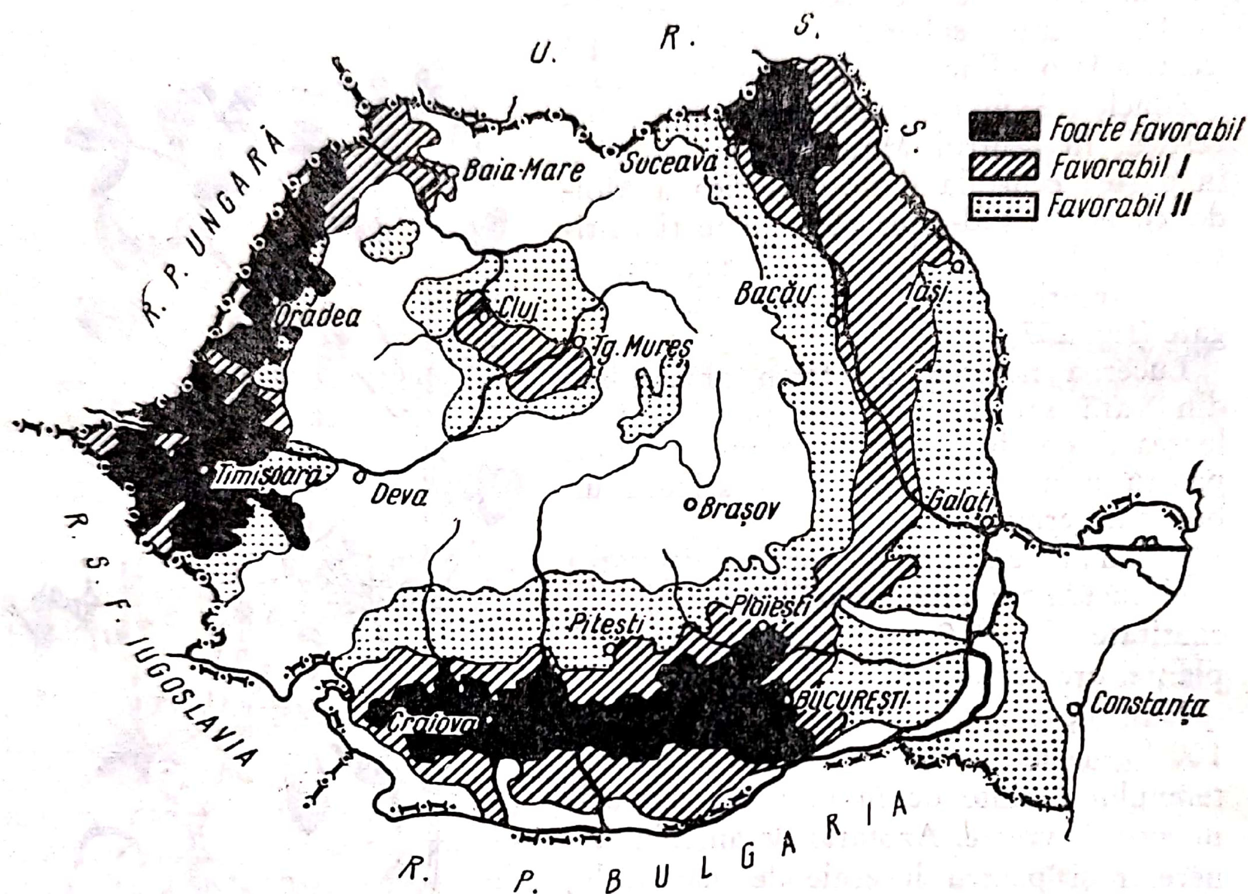


Fig. 207. Harta zonelor ecologice ale lucernei albastre (după Zamfirescu, N. şi colab. — 1965).

îmburuienate se poate folosi ca plantă protectoare ovăzul, în cantitate de 40—50 kg/ha.

Combaterea buruienilor se face prin cosit sau prin plivit, cu mult înainte ca acestea să facă seminţe.

Distrugerea vetrelor de cuscută se face fie prin cosire şi ardere pe loc după uscarea masei cosite, fie prin stropiri cu erbicide.

Începînd din anul al doilea de vegetaţie, lucernierele se grăpează primăvara înainte de a porni lăstarii, după fiecare coasă şi toamna. La lucernierele bătrîne se poate folosi grapa cu colţi reglabili, cu poziţia colţilor puţin oblic înainte, pentru a avea o acţiune mai energică asupra solului şi coletelor de lucernă.

Pentru combaterea gîndacului roşu al lucernei, buburuzei şi gărgăriţei, se lasă benzi capcană de lucernă necosită, în mai, unde se refugiază gîndacii, apoi

se tratează benzile cu Heclotox sau arseniat de calciu, se cosește și după uscatul lucernei se arde.

Lucerna se recoltează pentru fîn la îmbobocirea completă, pînă cînd au apărut cel mult 10% din flori, iar lucrarea se execută cu cositorile mecanice, la 5—8 cm de la sol, într-un termen cît mai scurt. Ultima coasă se face la 10—12 cm de la sol, pentru ca primăvara lucerna să pornească mai viguros. În zonele mai bogate în precipitații, unde survin ploi în timpul recoltării, trebuie făcută uscarea fînului pe capre sau pe garduri.

În stepă și silvostepă lucerna cosită se adună după 24—48 de ore în grămezi mici sau valuri, unde stă 2—3 zile, iar după aceea se fac grămezi de 300—400 kg, unde stă pînă la uscarea completă. În cazul balotării lucernei, lucrarea se face cînd nutrețul ajunge la 35—40% apă, pentru ca uscarea să se continue în baloturi.

Uscarea lucernei cosite se mai poate face și cu ajutorul curenților de aer dirijați.

Producția de masă verde poate fi de 60 000—100 000 kg/ha, în cultură irigată și 25 000—30 000 kg/ha în cultură neirigată.

Cultura lucernei pentru semințe. Planta premergătoare și lucrările solului sînt aceleași ca și la cultura lucernei pentru furaj. Sub arătura de bază se aplică 400 kg/ha superfosfat și 100—150 kg/ha sare potasică. Producții bune se pot obține dacă lucerna se însămînțează în rînduri rare, la 60 cm distanță, cu 2 cm între plante, dîndu-se 8—10 kg/ha sămînță. În timpul vegetației, cultura se prășește mecanic printre rînduri.

Pe lîngă îngrășămintele date sub arătura de bază, se mai dau anual 200—300 kg/ha superfosfat, 100 kg/ha sare potasică și 100—150 kg/ha azotat de amoniu.

Pentru sporirea producției de semințe se recomandă polenizarea suplimentară. În acest scop se fixează o bară în fața tractorului la înălțimea inflorescențelor și se trece cu roțile printre rîndurile de lucernă semănată la 60 cm între rînduri.

Prima coasă în regiunile de silvostepă și în cele umede trebuie făcută timpuriu, la îmbobocit și cel mai tîrziu atunci cînd în lan s-au deschis primele flori, iar pentru sămînță se lasă coasa a doua. În stepă pentru sămînță servește coasa întîi.

Recoltarea culturilor pentru sămînță începe atunci cînd 70—75% din păstăi au culoarea brună-închis.

Treieratul se face cu batoze speciale, sau, în lipsa acestora, cu batozele obișnuite cu unele modificări, trecîndu-se după cerințe de 2—3 ori prin batoză păstăile nedesfăcute. La o cultură bună, producția de semințe poate fi de 200—400 kg/ha.

Regimul de irigare la lucernă. Pentru a obține recolte mari de lucernă, la cultura din primul an de viață, pe lîngă udarea de aprovizionare din toamnă, cu 500—600 m³/ha apă, se dau, de obicei, două udări prin aspersiune după fiecare coasă, la începutul îmbobocirii și înfloririi, cu cîte 450—500 m³/ha apă, adică în total 6—8 udări. Dacă lunile iulie și august sînt secetoase se dau trei udări după fiecare coasă, prima fiind necesară la lăstărire. Începînd din anul

al doilea se dau în fiecare toamnă o udare de aprovizionare şi 2—3 udări după fiecare coasă, în total 8—10 udări.

În subzona stejarului din cîmpie, în anul întîi se dă o udare de aprovizionare în primăvară de timpuriu numai după iernile secetoase, iar în timpul vegetaţiei se dau 3—4 udări în timpul verii. Începînd din anul doi se dau 5—6 udări în timpul verii cu norma de udare de 400—500 m^3/ha apă.

La lucerna pentru sămînţă se foloseşte coasa a doua, începînd din anul al doilea de viaţă, asigurîndu-se o udare la sfîrşitul îmbobocitului [13].

2. **Trifoiul-roşu** *(Trifolium pratense)*

Importanţa culturii. Trifoiul este una dintre cele mai valoroase plante furajere. Se foloseşte în hrana animalelor ca masă verde, fîn, făină de fîn şi ca nutreţ murat. 100 kg masă verde conţine 21 unităţi nutritive şi 2,1 kg albumină digestibilă, iar 100 kg fîn conţine peste 50 unităţi nutritive şi 5,5 kg albumină digestibilă.

Masa verde constituie un nutreţ excelent pentru vacile cu lapte şi tineret în general şi cel porcin în special ; fînul este foarte bine consumat de toate animalele, iar făina de fîn este folosită în hrana păsărilor, porcilor etc. În ţara noastră, trifoiul ocupă circa 200 000 ha anual, iar în lumina Directivelor Congresului al IX-lea al P.C.R. în perioada 1966—1970 cultura trifoiului se va extinde.

Particularităţile morfologice. Trifoiul-roşu are doi sau, uneori, 3 ani de viaţă şi unul sau, uneori, doi ani de folosinţă [în amestec cu *timoftica (Phleum pratense)*].

Are rădăcina pivotantă, care poate pătrunde la circa 1,5 m adîncime şi mai mult, cu numeroase ramificaţii laterale. Tulpina este scurtă, puţin îngroşată, formează la bază o rozetă de frunze şi mai mulţi lăstari înalţi de 70—80 cm (fig. 208).

Dintre varietăţile de trifoi-roşu cultivate de multă vreme în ţara noastră amintim *trifoiul-roşu de Transilvania,* foarte rezistent la ger, foarte productiv, apreciat în străinătate şi cerut la export, precum şi *trifoiul local de Suceava,* care se cultivă în nordul Moldovei, de asemenea rezistent la ger, precum şi la secetă.

Cerinţele faţă de climă şi sol. Trifoiul se cultivă cu succes în regiunile mai umede şi răcoroase, este rezistent la ger şi are pretenţii reduse faţă de căldură.

Cele mai potrivite soluri pentru trifoi sînt cele cu textura lutoasă, luto-argiloasă pînă la argiloasă, cu *p*H-ul 5,5—7, suficient de fertile şi permeabile.

În ţara noastră cele mai potrivite regiuni naturale pentru cultura trifoiului sînt Transilvania, nord-vestul Moldovei, sud-vestul ţării şi regiunile subcarpatice (fig. 209).

Lucrările de pregătire a solului pentru semănat nu se fac direct pentru trifoi, deoarece el se seamănă în primăvară, de obicei cu o plantă protectoare, care poate fi o păioasă de toamnă sau de primăvară sau chiar cu porumb (în acest caz trifoiul se seamănă în vară după ultima praşilă).

Sistemul de îngrășare. Pe solurile mai sărace în azot este necesar să se dea la însămînțat și în fiecare primăvară cîte 100 kg/ha azotat de amoniu. Îngrășămintele cu fosfor sînt necesare mai ales în cazul trifoiștilor destinate pentru producerea de sămînță. Sub arătura de bază, la înființarea trifoiștii, sau în toamna primului an de viață, se aplică 300 kg/ha superfosfat singur sau împreună cu 100—150 kg/ha sare potasică.



Fig. 208. Trifoiul-roșu.

Tot în acest scop se pot folosi și 2—3 kg/ha bor pe fondul îngrășat cu fosfor și potasiu, pentru a stimula microflora simbiotică.

Pe solurile cu reacție acidă este nevoie de amendamente cu calciu, care se pot da fie plantei premergătoare, fie pentru cultura protectoare.

Pregătirea semințe și semănatul. Materialul folosit la însămînțat trebuie să fie decuscutat la stațiunile de decuscutare, semințele să fie sănătoase, de culoare galbenă sau violetă și cu germinația de 95—98%. Semănatul se face primăvara, de timpuriu, imediat ce se poate intra pe teren, semințele de trifoi putînd germina la 1—2°C.

În cazul cînd planta protectoare este grîul de toamnă, cultura se grăpează sau se lucrează cu sapa rotativă, apoi se seamănă trifoiul cu semănătoarea la 12,5 cm între rînduri, perpendicular pe rîndurile de grîu. Adîncimea de semănat este de 2—3 cm, iar cantitatea de sămînță 18—20 kg/ha. Dacă planta protectoare este o cereală de primăvară, trifoiul se seamănă imediat după semănatul plantei protectoare și se grăpează după aceea o dată.

Planta protectoare apără trifoiul de a fi înăbușit de buruieni, dă o recoltă normală chiar în primul an de viață a trifoiului, cînd recolta lui este slabă, iar

în vară, după recoltatul plantei protectoare, trifoiul rămîne singur pe miriște, putînd da pînă toamna o recoltă mică.

Lucrările de îngrijire. După recoltarea plantei protectoare se completează golurile prin reînsămînțarea acestora, se plivește de buruieni și se controlează dacă nu sînt vetre de cuscută.

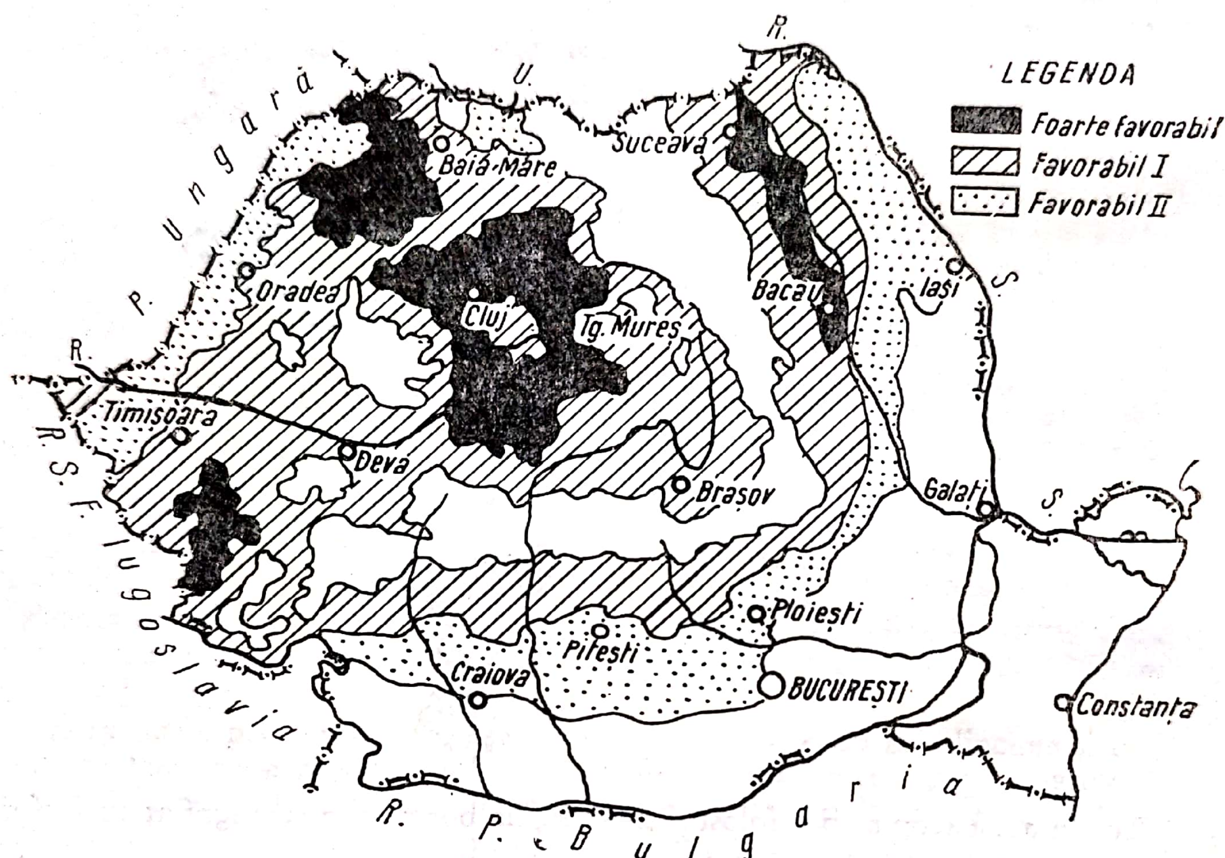


Fig. 209. Harta zonelor ecologice ale trifoiului (după Zamfirescu, N. și colab. — 1965).

În anul al doilea se execută grăpatul în primăvară, pentru a curăța resturile plantei protectoare, și după fiecare coasă. De asemenea, dacă în cursul iernii s-a produs descălțarea plantelor, se trece cu tăvălugul neted cînd solul s-a zvîntat.

Dăunătorul care provoacă pagube mari este **gărgărița florilor de trifoi** *(Apion apricans).* Larvele distrug inflorescențele și diminuează foarte mult producția de semințe. Combaterea se face prin două prăfuiri cu Detox 5, Lindatox 3, Duplitox 3+5 în cantitate de 20—30 kg/ha.

Primul tratament se face înainte de îmbobocire (la 7—8 zile de la prima cosire) și al doilea după 10 zile de la primul.

Recoltarea trifoiului pentru nutreț se face cînd circa 40% din plante sînt înflorite.

În această fază, trifoiul are cel mai mare conținut de proteină digestibilă la o cantitate mare de substanță uscată, așa cum dovedesc datele din tabelul 121 (Zamfirescu N. și colab., 1965, după Kellner). Pentru semințe se lasă coasa a doua, prima coasă făcîndu-se la începutul înfloritului pentru ca a doua coasă să poată da o recoltă cît mai bună de semințe, datorită insectelor polenizatoare din vară.

Tabelul 121

Cantitatea de substanță uscată și albumină digestibilă la trifoi în diferite faze de vegetație (kg/ha)

Componența	Înaintea înfloririi	În timpul înfloririi	La sfîrșitul înfloririi
Substanță uscată	3 140	4 100	4 450
Proteină digestibilă	364	365	289
Cantitatea totală de substanțe digestibile	1 532	1 939	1 980

Masa cosită pentru furaj se lasă 2—3 zile pentru a se deshidrata în bună măsură (se pălește), apoi se usucă pe capre sau piramide construite din orice fel de material local.

Producția de masă verde într-o vară este de circa 25 000 kg/ha, iar în cazul cînd se lasă pentru sămînță coasa a doua, recolta primei coase este mai mică decît în mod normal, deoarece ea se face mai devreme. Producția de sămînță este de 300—400 kg/ha.

În afară de trifoiul-roșu comun, în țara noastră se mai cultivă pe suprafețe mici (mai mult în amestec cu alte leguminoase și graminee perene), **trifoiul-alb tîrîtor** *(Trifolium repens)*, **trifoiul hibrid** sau **suedez** *(Trifolium hybridum)*, **trifoiul încarnat** *(Trifolium incarnatum)* etc.

3. **Sparceta** *(Onobrychis viciaefolia)*

Importanța culturii. Sparceta este o cultură furajeră valoroasă și o bună plantă meliferă. Poate fi cultivată și pe soluri mai sărace, pietroase, pe pante erodate și în regiunile secetoase. Conține o cantitate însemnată de proteină în masa verde (2,8%) și în fîn (8,2%), cantități mari de calciu, provitamina A și vitamina C etc.

Particularitățile morgolofice. Sparceta este o plantă perenă care se menține în cultură ca și lucerna.

Rădăcinile pătrund pînă la 5—6 m adîncime și au o mare putere de absorbție a substanțelor nutritive greu solubile. Pe rădăcinile secundare se formează nodozități de formă alungită, datorită simbiozei cu bacteriile fixatoare de azot molecular *(Rhizobium simplex)*.



Fig. 210. Sparceta:
1 — planta; 2 — floarea; 3 — păstăile; 4 — sămînța

Tulpina este scurtă, formează o rozetă de frunze bazale și lăstari înalți de 80—100 cm. Frunzele sînt compuse din numeroase foliole.

Inflorescența este un racem spiciform de 5—20 cm lungime, cu flori de culoare roșie-deschis sau roz (fig. 210).

Fructul este o păstaie cu o singură sămînță.

În țara noastră se cultivă soiul de sparcetă ICA 6, care s-a dovedit că poate da recolte bune de masă verde și sămînță.

Cerințele față de climă și sol. Solul pentru sparcetă trebuie să fie permeabil, bogat în calcar și bine scurs, cu reacție neutră sau alcalină. Solurile acide nu sînt prielnice pentru cultura sparcetei.

Este o plantă rezistentă la secetă, putîndu-se cultiva cu succes și în sud-estul țării, pe cernoziomuri castanii, carbonatate, ciocolatii, levigate și chiar pe solurile brune-roșcate de pădure bine drenate din Cîmpia Română (fig. 211).

Lucrările de pregătire a solului. În vară sau toamnă se aplică sistemul lucrărilor de bază cu arătura la adîncimea de 25—30 cm, iar în primăvară patul germinativ se pregătește cu grapa cu colți, grapa cu discuri sau cultivatorul, după cerințe.

Datorită sistemului radicular dezvoltat și a capacității rădăcinilor de a folosi substanțele nutritive din compușii greu solubili, sparceta reacționează mai slab ca alte leguminoase perene la îngrășăminte. Dacă urmează după o cultură îngrășată, ea folosește bine resturile de îngrășăminte de la cultura premergătoare.

Pregătirea semințe și semănatul. Pentru însămînțat se folosesc fructele monospermice (păstaia), care trebuie să fie sănătoase, fără impurități și cu germinație bună. Se seamănă primăvara de timpuriu, cînd solul este bine zvîntat. Cultura pentru furaj necesită 80 kg/ha semințe. Distanța între rînduri la semănat este de 12,5 cm, adîncimea de semănat de 4—6 cm, iar la cultura pentru

seminţe 40—50 kg/ha cu distanţa între rînduri de 60 cm pentru a se putea prăşi. În regiunile secetoase, semănatul se face fără plante protectoare, iar în regiunile mai umede se poate semăna cu plantă protectoare, care este o cereală de primăvară.

După semănat este necesară tăvălugirea pentru a grăbi umezirea fructelor şi germinarea seminţelor. În ultimul caz, norma de sămînţă la cereale se micşorează cu 30%. În primul an, pînă toamna, sparceta poate da o coasă cu o recoltă mică.

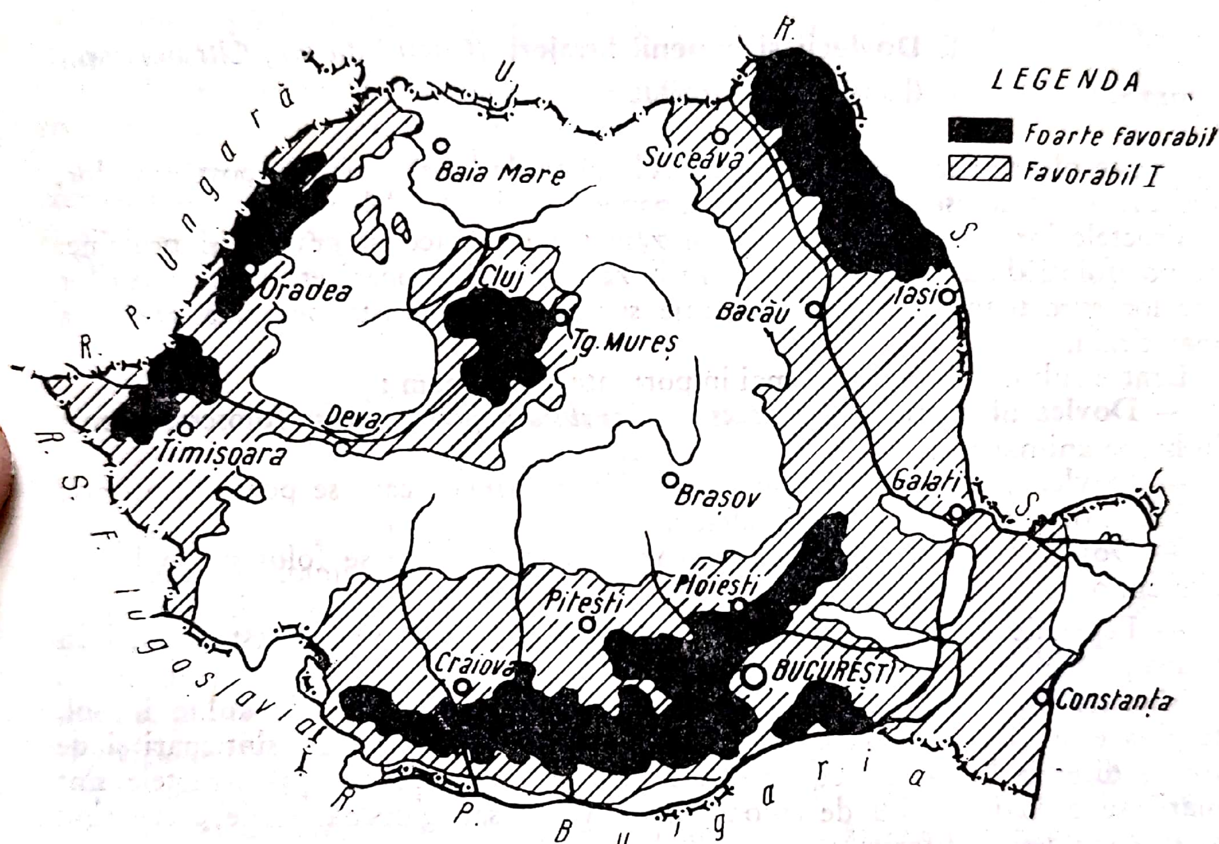


Fig. 211. Harta zonelor ecologice ale sparcetei (după Zamfirescu, N. şi colab. — 1965).

În primăvara celui de-al doilea an de viaţă, cultura se greblează pentru a curăţa terenul de resturile plantei protectoare, iar după fiecare coasă se grăpează.

Recoltarea pentru furaj se face cînd florile au început să se deschidă.

Masa cosită se lasă să se pălească, apoi se fac poloage cu grebla sau căpiţe mici, în care plantele se usucă într-un ritm lent păstrîndu-şi frunzele.

Producţia de masă verde poate fi de 20 000—25 000 kg/ha. Producţia de sămînţă ajunge la 800—1 000 kg/ha şi mai mult.

Dintre leguminoasele perene de nutreţ, în ţara noastră se mai cultivă pe suprafeţe mici **ghizdeiul** *(Lotus corniculatus)*, **trifoiul mărunt** *(Medicago lupulina)*, **sulfina albă** *(Melilotus albus)*.

D. ALTE PLANTE DE NUTREȚ

Printre plantele de nutreț cultivate în țara noastră menționăm sfecla-de-zahăr și cartoful, a căror cultură s-a tratat în capitolul V, dovlecii și pepenii furajeri, morcovul furajer, topinamburul, rapița și altele.

Vom trata pe scurt în continuare cultura dovlecilor, pepenilor și a morcovului furajer.

1. Dovlecii și pepenii furajeri (*Cucurbita* sp., *Citrullus* sp.) (Familia *Cucurbitaceae*)

Aceste plante fac parte din grupa culturilor de bostănărie sau bostănoaselor, de la care se folosesc fructele în hrana oamenilor și animalelor.

Fructele lor sînt bogate în apă și zahăr, dar sărace în grăsimi și proteine. Se pot folosi direct sau sub formă însilozată cu paie, coceni etc. Recoltarea lor are loc spre toamnă, asigurînd furaje suculente în această perioadă sau ceva mai tîrziu.

Dintre culturile bostănoase mai importante menționăm :

— **Dovleacul comun** sau **porcesc** *(Cucurbita pepo)*, care se folosește numai în hrana animalelor.

— **Dovleacul alb** sau **turcesc** *(Cucurbita maxima)*, care se poate folosi atît în hrana oamenilor cît și a animalelor.

— **Dovlecelul** *(curcubita pepo* var. *oblonga)*, care se folosește în hrana oamenilor și a animalelor.

— **Pepenele furajer** *(Citrullus colocynthoides)*, care se folosește numai în hrana animalelor.

Plantele bostănoase au o rădăcină care pătrunde destul de adînc în sol, tulpina este tîrîtoare (vrej), acoperită cu perișori, iar frunzele sînt mari și de forme diferite în raport cu specia. Florile au culoarea galbenă, fructele sînt mari, au o coajă groasă de culoare albă, verde sau galbenă, unele prezentînd nuanțe sau desene diferite.

Partea principală a fructelor o constituie miezul, care conține zahăr, avînd consistență și gust diferit, în raport cu specia. În același sens variază mărimea și culoarea semințelor, de formă ovală.

Plantele bostănoase sînt rezistente la secetă și au cerințe mari față de căldură și lumină. Cer soluri fertile, cu textură ușoară, permeabile.

Ca plante premergătoare sînt bune cerealele de toamnă, plantele de nutreț, prășitoarele timpurii. Dau rezultate foarte bune cînd se cultivă pe terenurile desțelenite sau defrișate.

Ca lucrări de pregătire a solului se aplică în toamnă arătura adîncă sub care se dau 25—30 t/ha gunoi de grajd.

În unele cazuri, pe suprafețe mai mici, gunoiul se poate aplica la cuib, cîte 4—5 kg/ha pentru a se folosi mai economic, așa cum se practică pe nisipurile și nisipurile slab solificate din sudul Olteniei.

Semănatul se face primăvara tîrziu, cînd în sol se realizează temperatura de 12—14°C, la sfîrșitul lunii aprilie sau începutul lunii mai. Dovlecii se seamănă fie în cultură pură, fie ca plantă intercalată prin porumb. În primul caz se seamănă la 2 m între cuiburi și rînduri iar în al doilea caz o dată cu porumbul, la 3—4 rînduri de porumb și la 3—4 m cuib de cuib pe rînd. În fiecare cuib se pun cu sapa 4—5 semințe, la 4—5 cm adîncime, folosindu-se circa 5—6 kg/ha sămînță.

Ca și la celelalte plante prășitoare, principalele lucrări sînt prașilele care se execută pînă ce vrejii încep să se întindă și să acopere intervalul dintre rînduri.

Recoltarea se face fie eșalonat, pe măsură ce fructele ajung la maturitate, folosindu-se după cerințe, fie întreaga recoltă deodată.

La recoltare se aleg fructele bolnave, incomplet mature, sparte etc. care se consumă imediat de animale, iar restul se păstrează acoperite cu paie sau în straturi alternînd cu paie, consumîndu-se pînă iarna inclusiv.

Pepenii și dovlecii furajeri dau producții de 60 000—80 000 kg/ha și mai mult.

2. Morcovul furajer *(Daucus carota)*
(Familia *Umbelliferae*)

Importanța culturii. Morcovul este un furaj valoros, deoarece are un conținut mare de vitamine, în special provitamina A (caroten), avînd și o mare valoare dietetică. Prezintă o importanță deosebită pentru animalele tinere. Se poate folosi direct sau sub formă de nutreț murat, singur, sau cu alte furaje care au un conținut mai mic de apă (făină de lucernă, uruieli etc.). De asemenea se pot folosi și frunzele care au o bună valoare nutritivă.

Particularitățile morfologice. Morcovul furajer este o plantă bienală. Rădăcina este pivotantă, lungă de 20—40 cm, avînd culori și forme diferite. Frunzele sînt sectate. Inflorescența este o umbelă alcătuită din flori mici de culoare albă.

Fructul are forma ovală și este prevăzut cu ghimpi.

Cerințele față de climă și sol. Se cultivă în regiunile cu temperaturi moderate și suficient de umede. Nu rezistă la secetă, suportă destul de bine temperaturile scăzute și are nevoie de soluri ușoare și bogate în substanțe nutritive. Dă rezultate bune dacă se cultivă după plante care lasă terenul curat de buruieni, cum sînt prășitoarele, cerealele de toamnă, plantele anuale de nutreț.

Ca lucrări de pregătire a solului se face în toamnă o arătură adîncă, iar primăvara se lucrează cu grapa cu colți, grapa cu discuri sau cu cultivatorul pentru mărunțirea, nivelarea solului și pregătirea patului germinativ.

Ca îngrășăminte este bine să se dea toamna 30 000 kg/ha gunoi de grajd.

Semănatul se execută în primele zile de primăvară, cu mașina, în rînduri la circa 40 cm. Adîncimea de semănat este de 1—2 cm, folosindu-se 4—6 kg/ha sămînță.

33—3691

Cînd plantele au 3—4 frunze și solul este reavăn, cultura se rărește la circa 12 cm între plante pe rînd. În timpul vegetației se fac 2—3 prașile.

Recoltarea rădăcinilor se face toamna tîrziu, după ce se taie frunzele cu coasa sau cu cositoarea mecanică.

La păstrat se pun numai morcovi întregi, sănătoși, fără pămînt. Depozitarea în silozuri se face prin stratificare cu nisip, așezînd alternativ un strat de 20 cm morcovi și unul de 10 cm nisip, apoi se acoperă cu un strat de pămînt de 30 cm.

Producția medie este de 30 000 kg/ha rădăcini și chiar mai mult.

E. CONVEIERUL VERDE

Conveierul verde reprezintă un sistem de producere și folosire planificată a nutrețurilor verzi începînd din primăvară și pînă în toamnă fără întrerupere. Acest sistem este folositor în toate regiunile, dar mai ales în cele secetoase.

Important este ca producția diferitelor plante folosite în conveier să se realizeze eșalonat, pe măsura cerințelor. Aceasta este posibil folosind plante cu perioada de vegetație diferită, însămînțate și recoltate la epoci diferite, folosind soiuri sau hibrizi diferiți ca perioadă de vegetație etc.

În regiunile umede, unde pajiștile naturale sînt suficiente și de bună calitate, baza conveierului verde o formează pășunile și otava fînețelor.

În acest caz, conveierul verde are un caracter natural.

În regiunile mai puțin umede și în gospodăriile unde există suprafețe cu pajiști naturale, dar care nu satisfac necesarul de nutreț verde tot timpul verii, conveierul verde are un caracter mixt, necesarul de furaje verzi fiind satisfăcut atît din producția pajiștilor naturale cît și din producția realizată de la plantele de nutreț cultivate.

În regiunile și gospodăriile lipsite de pajiști naturale, necesarul de furaje verzi în timpul verii este satisfăcut numai din producția plantelor de nutreț cultivate. Conveierul verde se cheamă în acest caz artificial.

În orice regiune, în cadrul conveierului verde se folosesc și resturile de furaje verzi din cultura diferitelor plante : resturi de la grădinile de legume (varză, morcovi etc.), frunzele de sfeclă după decapitarea rădăcinilor, plantele de porumb și alte culturi rezultate prin rărirea culturilor etc.

O importanță deosebită pentru producerea furajelor verzi în conveier o are alegerea culturilor, măsurile agrotehnice aplicate și folosirea producției realizate.

În regiunile secetoase, în cadrul conveierului se pot folosi lucerna, sparceta, porumbul furajer, iarba-de-Sudan, sorgul, pepenii și dovlecii furajeri, secara furajeră, sfecla-de-zahăr, borceagurile, amestecurile de mazăre cu măzăriche, floarea-soarelui, cereale de primăvară semănate de timpuriu etc.

Aproape două treimi din producția conveierului în aceste regiuni o formează plantele anuale și în special porumbul semănat la date diferite.

În regiunile mai umede, în cadrul conveierului se pot folosi lucerna, trifoiul, uneori sparceta, în cultură pură sau în amestec cu graminee perene, apoi porumbul furajer, borceagul, sfecla-de-zahăr și alte plante.

Conveierul se poate aplica astfel încît să satisfacă categorii de animale diferite, sau se poate aplica cîte un conveier pentru fiecare categorie de animale, ținînd seama de cerințele acestora. Se realizează astfel diferite tipuri de conveier verde.

În cele ce urmează vom arăta cîte un exemplu de conveier verde pentru vaci, oi și porci [4].

Conveierul pentru vaci cuprinde ca plante principale porumbul furajer, iarba-de-Sudan, secara furajeră, lucerna, culturi de rădăcinoase și bostănoase etc. (tabelul 122).

Tabelul 122

Conveier verde pentru vaci

Nr. crt.	Cultura	Prod. masă verde kg/ha	Perioada de folosire	Observații
	A. Culturi neirigate			
1	Secară de toamnă	12 000	25.IV — 14.V	
2	Lucernă	16 000	15.V — 19.VI	
3	Porumb + mazăre + iarbă-de-Sudan, semănat des	40 000	20.VI — 19.VII	Un hibrid semitimpuriu și unul tardiv
4	Porumb + soia semănate rar	40 000	20.VII — 19.VIII	Idem
5	Porumb + soia semănate rar după secară	30 000	20.VIII — 9.IX	Un hibrid tardiv
6	Porumb semănat rar după orz, grîu	15 000	10.IX — 15.X	Un hibrid timpuriu și unul semitardiv
7	Otavă de iarbă-de-Sudan + otavă de lucernă	5 000	10.X — 15.X	
8	Dovleci, dovlecei și pepeni furajeri	40 000	16.X — 15.XI	
	B. Culturi irigate			
1	Secară de toamnă	12 000	25.IV — 14.V	
2	Lucernă	16 000	15.V — 19.VI	
3	Porumb + mazăre + iarbă-de-Sudan, semănate des	50 000	20.VI — 19.VII	Un hibrid semitimpuriu și unul tardiv
4	Porumb semănat des după secară	40 000	20.VII — 19.VIII	Idem
5	Lucernă	8 000	20.VII — 19.VIII	
6	Porumb semănat rar după orz, grîu	27 000	20.VIII — 10.X	Un hibrid timpuriu și unul semitardiv
7	Lucernă	8 000	20.VIII — 10.X	

Conveierul verde pentru oi cuprinde diferite amestecuri formate din graminee şi leguminoase perene, secară de toamnă, iarbă-de-Sudan, apoi porumbul furajer, borceagul de toamnă, borceagul de primăvară etc., folosite ca nutreţ verde la iesle. În figura 212 se prezintă schema unui conveier verde pentru oi.

Conveierul verde pentru porci cuprinde topinamburul, de la care se folosesc frunzele, tulpinile şi tuberculii, secara de toamnă, păşunea de lucernă, amestecurile din iarba-de-Sudan cu soia sau din porumb cu soia, dovlecii şi pepenii furajeri, sfecla-de-zahăr etc., după schema din figura 213.

Nr. crt.	CULTURA	Perioadele de folosire																				
		IV			V			VI			VII			VIII			IX			X		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	Păşune naturală I		■		■		■	■				■				■				■		■
2	" " II	■		■		■		■				■				■			■		■	■
3	" " III					■				■					■	■		■				■
4	" " IV				■				■				■	■			■					■
5	Borceag de toamnă			■																		
6	Păşune cultivată I						■				■				■				■			
7	" " II					■				■				■				■				
8	" " III				■				■				■				■					
9	Secară furajeră I		■																			
10	" " II	■																				
11	Borceag de primăvară						■	■														
12	Porumb furajer în miriste										■	■										

Fig. 212. Conveier verde pentru oi (după Bărbulescu, C. şi colab.).

Pentru obţinerea de recolte bune în cazul conveierului este necesar să se aplice un sistem cît mai raţional de măsuri agrotehnice (lucrări ale solului, îngrăşăminte organice şi minerale, eventual amendamente, să se eşaloneze la aceeaşi cultură epocile de semănat etc.), să se folosească soiurile şi hibrizii cît mai productivi, dar cu perioade de vegetaţie diferite.

În cazul culturilor care produc o cantitate mare de masă verde, se pot organiza în apropierea acestora tabere de vară cu tineret bovin, vaci cu lapte etc., în vederea reducerii cheltuielilor necesare cu transportul furajelor.

La folosirea plantelor din conveier trebuie să se ţină seama de raportul dintre hidraţii de carbon şi substanţele proteice necesare fiecărei categorii de animale, pentru a avea raţii de hrană cît mai raţionale.

De asemenea, este necesar ca masa verde să se folosească de animale în raport cu preferinţele şi posibilităţile lor de a consuma cît mai economic şi complet. Astfel, la hrănirea vacilor cu lapte furajele verzi se pot folosi atît la iesle cît şi prin păşunat, tineretul bovin are nevoie de mişcare în aer liber, pe păşune, pentru a se dezvolta, oile se pot hrăni în general pe păşune, dar pot primi furaje verzi şi la iesle, porcii preferă, de asemenea, păşunea, dar pot primi furaje verzi şi în padocuri etc.

Schema conveierului trebuie să cuprindă : felul culturii, perioada de însămînţare, producţia probabilă ce se poate obţine la ha şi totală, perioada de folosinţă, suprafaţa necesară pentru fiecare cultură etc.

Pentru a avea siguranţa obţinerii furajelor verzi necesare, indiferent de mersul vremii dintr-un an sau altul, se majorează cu circa 10% suprafaţa pentru fiecare cultură.

Nr. crt.	CULTURA	Perioadele de folosire																				
		IV			V			VI			VII			VIII			IX			X		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	Lucerna I					■				■				■				■				
2	„ II				■				■				■				■					
3	„ III			■				■				■				■						
4	„ IV		■				■				■				■							
5	Bostănoase																		■	■		
6	Păşune naturală I		■		■		■		■		■		■					■		■	■	
7	„ „ II			■		■		■		■		■		■			■				■	
8	Topinambur												■	■	■	■	■					

Fig. 213. Conveier verde pentru porci (după B ă r b u l e s c u, C. şi colab.).

PĂŞUNI ŞI FÎNEŢE

1. Importanţa pajiştilor naturale în ţara noastră

Păşunile şi fîneţele naturale, numite şi pajişti naturale, reprezintă acele suprafeţe de teren acoperite cu vegetaţie de ierburi perene, care se folosesc pentru obţinerea de furaje. Ele pot fi naturale şi artificiale.

Suprafeţele destinate păşunatului se numesc păşuni, iar cele de pe care vegetaţia se coseşte pentru a se obţine fîn, se numesc fîneţe.

Păşunile şi fîneţele naturale reprezintă în ţara noastră o importantă sursă de furaje, ocupînd o suprafaţă de peste 4 milioane ha, din care 2,8 milioane sînt păşuni şi 1,4 milioane sînt fîneţe. Din suprafaţa agricolă ele reprezintă aproape 30%.

Deşi se află răspîndite în toate regiunile ţării, cele mai productive pajişti naturale sînt în regiunile mai umede, unde vegetaţia de ierburi perene găseşte condiţii mai bune de dezvoltare.

Suprafeţe importante de pajişti naturale se află în Lunca Dunării, Deltă şi în luncile altor ape, pe solurile saline şi alcaline, pe terenuri în pantă şi pe alte suprafeţe care nu s-au putut folosi pînă în prezent ca terenuri arabile.

Vegetaţia de pe pajiştile naturale reprezintă o sursă de furaj foarte ieftină. Iarba este bogată în substanţe nutritive, vitamine şi săruri minerale şi se consumă cu poftă de toate animalele.

2. Vegetaţia pajiştilor naturale

Valoarea unei pajişti naturale depinde în cea mai mare măsură de compoziţia ei floristică, de felul şi proporţia diferitelor specii care cresc pe pajişte.

Pentru a ne da seama de valoarea unei pajişti este nevoie să cunoaştem îndeaproape diferitele specii de plante care cresc pe ea, valoarea lor nutritivă cerinţele lor faţă de condiţiile de mediu, durata vieţii etc.

După modul şi durata vieţii plantele care se pot întîlni pe pajişti aparţin următoarelor grupe : *arbori* de diferite esenţe, în raport cu condiţiile naturale

(stejar, fag, mesteacăn, brad, molid, salcie, plop etc.) ; *arbuşti şi subarbuşti* care formează tufişurile şi se întîlnesc în zona pădurilor şi zona alpină (păducel, porumbar, ienuper, jep, alun, măceş etc.) ; *ierburi perene* din familiile gramineelor, leguminoaselor etc., aparţinînd diferitelor specii, în raport cu zona în care se află pajiştea ; *ierburi anuale şi bienale*, care se întîlnesc mai mult în zona de stepă şi silvostepă pe pajiştile cu o producţie slabă ; *muşchi şi licheni* caracteristici regiunilor cu condiţii nefavorabile de viaţă pentru ierburile superioare, întîlnindu-se mai mult pe turbării şi pajişti alpine.

Ierburile perene care cuprind speciile de plante cele mai răspîndite pe pajiştile naturale se pot grupa după : cerinţele faţă de umiditate ; cerinţele faţă de substanţele nutritive ; înălţimea plantelor ; importanţa şi valoarea furajeră.

După cerinţele faţă de umiditate unele plante sînt *puţin pretenţioase*, în majoritate se întîlnesc pe pajiştile din zona de stepă şi silvostepă şi au o valoare furajeră diferită (colilia, firuţa fără bulbi, pelinița, pirul crestat, obsiga nearistată, sparceta).

Plante *mai pretenţioase* faţă de umiditate sînt raigrasul englezesc, timoftica, păiuşul de livadă, coada-vulpii, trifoiul-alb etc., care formează pajiştile cele mai valoroase, întîlnite pe soluri reavene din zonele mai umede.

Plantele *foarte pretenţioase* sînt rogozurile, stuful etc., care se întîlnesc pe pajiştile mlăştinoase şi inferioare ca valoare furajeră.

Ţinînd seama de cerinţele faţă de substanţele nutritive, unele ierburi sînt puţin pretenţioase şi cresc pe solurile sărace din regiunile de munte (ţăpoşica etc.).

Plante mai pretenţioase în această privinţă sînt raigrasul englezesc, iarba-cîmpului, golomăţul etc., care dau producţii bune pe soluri fertile.

În general, gramineele perene au nevoi mai mari de azot, în timp ce leguminoasele perene cer mai mult fosfor şi calciu.

În privinţa taliei, unele ierburi perene sînt mai înalte, ajungînd la 90—100 cm (ovăzciorul, obsiga nearistată etc.) ; altele au o talie mijlocie, de 40—50 cm (păiuşul de livezi, raigrasul englezesc etc.) ; a treia grupă o formează ierburile cu talie joasă, de 15—20 cm înălţime şi care se întîlnesc mai mult pe păşuni (păiuşurile, ţăpoşica, trifoiul-alb tîrîtor etc.).

După importanţă, valoare furajeră şi familia căreia îi aparţin, ierburile se împart în : *a)* graminee, *b)* leguminoase, *c)* rogozuri, *d)* plante din alte familii.

Plantele cuprinse în fiecare grupă însă nu au aceeaşi valoare şi importanţă, putîndu-se întîlni de la plante foarte bune, pînă la plante fără valoare.

Vom arăta în continuare valoarea furajeră şi importanţa principalelor plante din fiecare grupă.

a) *Gramineele*. Plantele din familia *Gramineae* formează peste 80% din vegetaţia pajiştilor naturale; se întîlnesc în condiţii pedoclimatice diferite şi au o serie de caracteristici esenţiale comune.

Astfel, gramineele perene au însuşirea de a înfrăţi sau lăstări în primăvară, după fiecare coasă şi în toamnă cînd se pregătesc de iernat. Lăstarii pornesc

din nodul aflat la baza tulpinii (nod de înfrăţire). La unele graminee, lăstarii se lungesc fiind potrivite pentru fîneţe, pe cînd la altele lăstarii rămîn mai scurţi, gramineele respective fiind mai potrivite pentru păşuni.

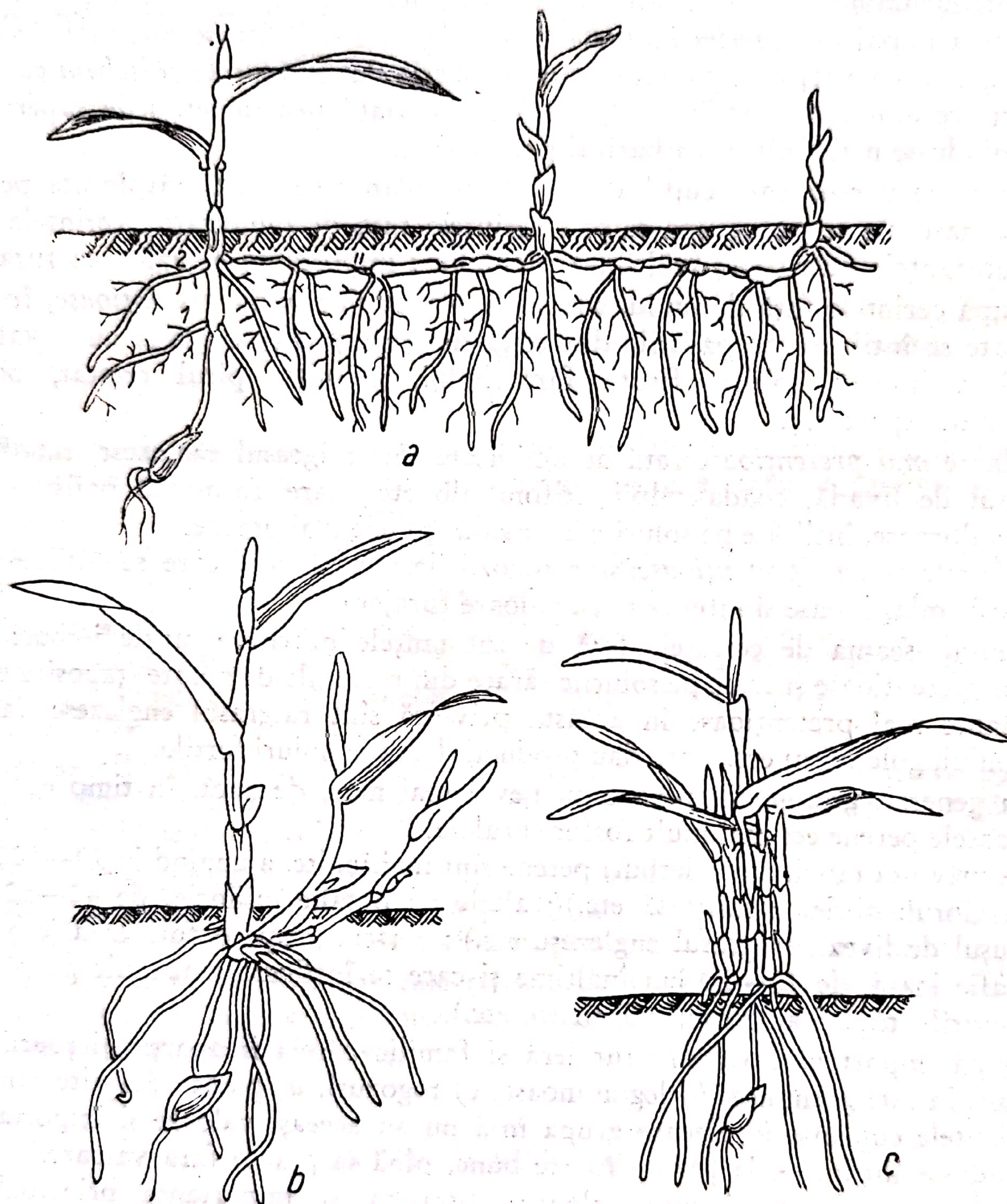


Fig. 214. Înfrăţirea la graminee:
a — cu rizomi; *b* — cu tufă rară; *c* — cu tufă deasă.

După felul cum înfrăţesc gramineele pot fi: *cu rizomi, cu tufă rară, cu tufă mixtă* şi *cu tufă deasă* (fig. 214).

Principalele caracteristici şi cerinţe ale gramineelor perene din cele patru grupe sînt următoarele [19] (tabelul 123).

b) *Leguminoasele.* Leguminoasele sînt în general componente foarte valoroase ale pajiştilor naturale, deoarece dau un nutreţ mai bogat în substanţe proteice (18%—20%) şi în săruri cu fosfor şi calciu decît gramineele, îmbunătăţind calitatea nutreţului. Ele însă ocupă o proporţie mai mică pe pajişti (pînă la circa 10%) decît gramineele, în afară de pajiştile foarte bine întreţinute şi îngrăşate în mod raţional, unde se pot întîlni în proporţie mai mare de 10%.

Leguminoasele perene au rădăcina principală pivotantă, care pătrunde adînc în sol, putînd folosi apa şi substanţele nutritive din straturile profunde. Ele îşi procură o bună parte din azotul necesar datorită simbiozei cu bacteriile de nodozităţi.

Pentru nutreţ are importanţă masa aeriană : tulpina, frunzele, inflorescenţa. Unele leguminoase formează la suprafaţă o tufă de lăstari, care se dezvoltă din mugurii de pe colet (trifoi, lucernă, sparcetă, ghizdei), altele au tulpina tîrîtoare cu smocuri de lăstari şi frunze (trifoiul-alb şi fragifer) sau volubilă. Sînt şi o serie de leguminoase care prezintă o rozetă de frunze întinse pe sol cu flori scurt pedunculate crescute direct din colet (de exemplu *Astragalus* sp.).

În general, leguminoasele perene de pe pajişti sînt mai puţin pretenţioase faţă de umiditate decît gramineele, nu suportă excesul de apă în sol şi de aceea se întîlnesc puţin pe pajiştile joase, preferă soluri cu reacţie neutră sau slab alcalină, fiind sensibile la aciditate.

Principalele leguminoase de pe pajişti şi însuşirile lor mai importante sînt următoarele [19] (tabelul 124).

c) *Rogozurile.* Rogozurile sînt plante din familiile *Cyperaceae* şi *Juncaceae*, care cresc pe pajiştile foarte umede, mlăştinoase şi dau un furaj de calitate inferioară. Ele aparţin genurilor *Carex*, *Scirpus*, *Juncus* etc. şi se pot întîlni atît în regiunile de cîmpie cît mai ales pe solurile de luncă, pînă în regiunile de munte.

Rogozurile au rădăcina fasciculată, superficială, la suprafaţă formează la început o masă bogată de frunze, iar ulterior lăstari floriferi. Ele lăstăresc ca şi gramineele, prezentînd aceleaşi grupe. Cînd sînt tinere rogozurile sînt bogate în substanţe proteice şi sînt consumate de animale pînă ce apar tulpinile florifere, apoi acumulează în frunze siliciu, devin rigide şi pot fi consumate într-o oarecare măsură numai de cai.

În general, rogozurile sînt apreciate ca plante inferioare şi de aceea prin măsurile agrotehnice şi ameliorative aplicate trebuie să se urmărească înlocuirea lor cu alte plante mai valoroase.

d) *Plante din alte familii.* În această grupă sînt cuprinse o serie de plante din diferite familii, întîlnite pe pajiştile din regiuni diferite, care concurează în dezvoltare gramineele şi leguminoasele perene, deoarece sînt în general mai rezistente la condiţii vitrege de viaţă. Ele sînt, de obicei, plante perene şi bienale, unele au o valoare furajeră mediocră sau bună, altele sînt foarte puţin consumate de animale, iar altele sînt otrăvitoare şi dăunătoare sănătăţii animalelor.

Principalele graminee de pe pajiști

Specia	Talia	Apariția inflorescenței	Longevitatea în ani	Valoarea furajeră (calitatea)	Productivitatea	Zona de răspîndire	Comportarea față de climă	Cerințele față de sol
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Graminee cu rizomi								
Agropyrum repens (pirul tîrîtor)	Înaltă	Tîrzie	8—10	III	F. mare	Zona de stepă și silvostepă	Foarte rezistent la ger	Soluri afînate, pîrloage
Agrostis alba (iarba-cîmpului)	Mijlocie	Tîrzie	6—8	I	Mare	Zona de pădure, silvostepă și stepă pe locuri joase, umede	Rezistent la ger, dar sensibil la secetă	Soluri afînate, umede
Avenastrum pubescens (ovăsciorul pufos)	Înaltă	Timpurie	8—10	III	Mare	Zona de silvostepă	Rezistent la ger și secetă	Soluri reavene și afînate
Beckmannia erucaeformis	Înaltă	Tîrzie	8—10	—	Mijlocie	Zona de silvostepă și stepă	Rezistent la ger și secetă	Soluri umede, nisipoase și pe sărături
Brachypodium pinnatum (obsigă)	Înaltă	Tîrzie	8—10	IV	Mijlocie	Zona de silvostepă	Rezistent la ger și secetă	Soluri uscate de dealuri
Bromus inermis (obsiga nearistată)	Înaltă	Mijlocie	10—15	II	F. mare	Zona de stepă și silvostepă	Foarte rezistent la ger și secetă	Soluri afînate, fertile
Cynodon dactylon (pirul gros)	Mică	Mijlocie	8—10	IV	Redusă	Zona de stepă și silvostepă	Foarte rezistent la secetă și ger	Nisipuri uscate

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Poa trivialis (şuvăr-de-munte)	Mijlocie	Timpurie	8—10	II	Mijlocie	Zona de pădure şi silvostepă	Rezistent la ger, sensibil la secetă	Soluri luto-argiloase, umede
Phalaris arundinacea (ierbăluţă)	Înaltă	Mijlocie	10—12	III	F. mare	Zona de silvostepă şi stepă	Rezistent la ger şi sensibil la secetă	Soluri umede din lunci
Graminee cu tufă rară								
Agropyrum cristatum (pirul crestat)	Mijlocie	Mijlocie	10—12	II	Mare	Zona de stepă şi silvostepă	Foarte rezistent la ger şi secetă	Soluri nisipoase şi alcaline
Agrostis tenuis (iarba-cîmpului)	Mijlocie	Tîrzie	3—4	II	Mijlocie	Zona de pădure	Sensibil la secetă	Soluri nisipoase, sărace
Andropogon ischaemum (bărboasă, fişcă)	Mijlocie	Tîrzie	5—6	IV	Redusă	Zona de stepă şi silvostepă	Foarte rezistent la secetă	Soluri uscate, sărace
Anthoxanthum odoratum (viţelarul)	Mică	Timpurie	5—6	III	Redusă	Zona de pădure şi alpină	Cerinţe foarte reduse	Cerinţe foarte reduse
Arrhenatherum elatius (ovăsciorul)	Înaltă	Mijlocie	3—4	I	F. mare	Zona de silvostepă şi pădure	Rezistent la ger şi secetă	Soluri afînate, reavene
Briza media (tremurătoarea)	Mijlocie	Mijlocie	3—4	III	Redusă	Zona de pădure şi montană	Sensibilă la secetă	Soluri umede şi fertile
Bromus erectus (obsiga aristată)	Înaltă	Timpurie	8—10	II	Mare	Zona de stepă şi silvostepă	Foarte rezistent la ger şi secetă	Soluri uscate, calcaroase

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Cynosurus cristatus (pieptănărița)	Mijlocie	Mijlocie	5—8	II	Mijlocie	Zona de pădure	Sensibil la secetă	Soluri reavene, fertile
Dactylis glomerata (golomăț)	Înaltă	Mijlocie	5—8	I	Foarte mare	Zona de pădure, silvostepă și stepă	Rezistent la secetă și ger	Soluri fertile, locuri umbroase
Deschampsia flexuosa (păiuș)	Mijlocie	Mijlocie	4—6	IV	Redusă	Zona de pădure și alpină	Sensibil la secetă	Soluri sărace
Festuca pratensis (păiușul-de-livadă)	Mijlocie	Mijlocie	5—6	I	Foarte mare	Zona de pădure, silvostepă și stepă	Sensibil la secetă	Soluri humoase și reavene
Holcus lanatus (lînărița)	Înaltă	Tîrzie	3—4	IV	Mare	Zona de pădure	Sensibil la secetă	Soluri umede și turbării
Lolium perene (zîzanie)	Mică	Mijlocie	4—6	I	Mare	Zona de pădure și silvostepă	Idem	Soluri mijlocii, reavene, fertile
Phleum pratense (timoftică)	Înaltă	Mijlocie	5—6	I	Foarte mare	Zona de pădure	Sensibil la secetă	Soluri umede, fertile
Trisetum flavescens (ovăz-auriu)	Înaltă	Mijlocie	4—6	II	Mare	Zona de silvostepă și pădure	Sensibil la secetă	Soluri reavene, fertile
Graminee cu tufă mixtă								
Alopecurus pratensis (coada-vulpii)	Mijlocie	Timpurie	10—15	I	Mare	Zona de pădure și silvostepă	Sensibil la secetă	Soluri umede, fertile

Tabelul 123 (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Festuca rubra	Mică	Mijlocie	10—15	I	Mare	Zona de pădure și alpină	Rezistentă la ger, sensibil la secetă	Soluri umede, fertile
Poa pratensis (firuţă)	Mică	Timpurie	10—15	I	Mare	Zona de pădure, silvostepă și stepă	Rezistentă la ger și secetă	Soluri reavene, fertile
Graminee cu tufă deasă								
Deschampsia caespitosa (iarba-bălţii)	Înaltă	Mijlocie	10—15	IV	Mare	Zona de pădure	Sensibilă la secetă	Turbării și locuri foarte umede
Festuca ovina (păiușul-oilor)	Mică	Mijlocie	10—15	III	Mică	Zona montană și de stepă	Rezistentă la ger și sensibilă la secetă	Soluri umede și sărace
Festuca sulcata (păiușul-de-stepă)	Mică	Tîrzie	10—15	IV	Mică	Zona de silvostepă și stepă	Foarte rezistentă la ger și secetă	Soluri uscate și sărace
Nardus stricta (ţepoșică)	Mică	Tîrzie	10—15	IV	Redusă	Zona de pădure și alpină	Cere umezeală și răcoare	Soluri sărace în azot
Stipa joannis (colilie)	Înaltă	Timpurie	10—15	IV	Mijlocie	Zona de stepă și silvostepă	Foarte rezistentă la ger și secetă	Soluri sărace și uscate

Principalele leguminoase de pe pajişti

Specia	Talia	Apariţia înflorescenţei	Valoarea furajeră (calitatea)	Productivitatea	Zona de răspîndire	Comportarea faţă de climă	Cerinţele faţă de sol
1	2	3	4	5	6	7	8
Anthylis vulneraria (vătămătoare)	Mică	V—VI	IV	Redusă	Zona de munte	Suportă bine frigul şi seceta	Soluri calcaroase
Lathyrus pratensis (lintea pratului)	Mijlocie	V—VII	II	Mijlocie	Zona de pădure, prin fîneţe	Cere umiditate mare	Soluri reavene şi fertile
Lotus corniculatus (ghizdeiul)	Mică	V—IX	II	Mare	Zona de pădure, de silvostepă şi stepă	Suportă frigul ca şi seceta	Pe soluri foarte diferite
Medicago falcata (culbeceasca)	Mijlocie	V—IX	I	Mare	Zona de stepă, silvostepă şi pădure	Foarte rezistentă la secetă şi ger	Soluri uscate, calcaroase
Medicago lupulina (trifoiul mărunt)	Mică	V—VII	II	Mijlocie	Zona de stepă şi silvostepă	Foarte rezistentă la secetă	Soluri foarte variate, dar uscate
Onobrychis viciaefolia (sparceta)	Inaltă	V—VII	I	Mare	Zona de pădure şi silvostepă	Suportă bine gerul şi seceta	Soluri calcaroase şi fertile
Trifolium fragiferum (trifoiul fragifer)	Mică	VI—IX	II	Mijlocie	Zona de stepă şi silvostepă, prin păşuni	Reduse	Soluri umede de sărătură
Trifolium hybridum (trifoiul hibrid)	Mijlocie	VI—VIII	I	Foarte mare	Zona de pădure	Umiditate multă şi răcoare	Soluri fertile suficient de umede
Trifolium montanum (trifoiul-de-munte)	Inaltă	V—VII	III	Redusă	Zona de pădure	Suportă bine gerul şi seceta	Pe soluri diferite, reavene
Trifolium pannonicum (trifoiul panonic)	Mijlocie	V—VII	III	Mijlocie	Zona de pădure	Sensibil la secetă	Pe soluri reavene
Trifolium pratense (trifoiul-roşu)	Inaltă	V—IX	I	Foarte mare	Zona de pădure şi silvostepă	Cere umezeală şi răcoare	Soluri reavene şi fertile
Trifolium repens (trifoiul-alb)	Mică	V—IX	I	Mare	Zona de pădure, silvostepă şi stepă	Suportă bine gerul	Soluri reavene şi fertile
Vicia cracca (măzărichea)	Inaltă	VI—VIII	II	Foarte mare	Zona de silvostepă şi stepă	Foarte rezistentă la secetă şi ger	Pe soluri foarte diferite

Dintre plantele toxice şi vătămătoare pentru animale amintim : coada-calului *(Equisetum palustre)*, strigoaia *(Veratrum album)*, brînduşa-de-toamnă *(Colchicum autumnale)*, cucuta-de-apă *(Cicuta virosa)*, aliorul *(Euphorbia cyparissias)*, piciorul-cocoşului *(Ranunculus acer)*, calcea-calului *(Caltha laeta)*, veninariţa *(Gratiola officinalis)*, omagul *(Aconitum toxicum)*, ruscuţa-de-primăvară *(Adonis vernalis)* şi altele.

Tot în categoria plantelor dăunătoare trebuie trecuţi arbuştii şi subarbuştii, care în dezvoltarea lor elimină vegetaţia ierboasă, ocupînd în anumite zone suprafeţe întinse.

3. Tipurile de pajişti naturale din Republica Socialistă România

Vegetaţia pajiştilor naturale din diferite zone cuprinde specii de plante în raport cu condiţiile de climă şi sol, adîncimea apei freatice, expoziţia, relieful, altitudinea, gradul de eroziune al solului şi alţi factori. În funcţie de aceşti factori pajiştile din diferite regiuni se pot împărţi în următoarele tipuri :

a) *Pajiştile zonei de stepă şi silvostepă.* Zona de stepă şi silvostepă ocupă suprafeţe importante în vestul, sudul, sud-vestul şi estul ţării (vezi fig. 7 : harta zonelor de vegetaţie din Republica Socialistă România).

Pajiştile subzonei de stepă se caracterizează printr-o vegetaţie săracă în specii de plante valoroase, predominînd gramineele rezistente la secetă şi diferite specii de buruieni. În raport cu relieful, clima şi solul, în stepă se pot întîlni :

— *Pajişti de coastă*, răspîndite mai ales în Dobrogea, unde stratul de sol este foarte subţire. Plante ceva mai bune care predomină sînt gramineele rezistente la secetă (bărboasa, obsiga, păiuşuri etc.), apoi pelinița, cimbrişorul şi alte specii fără valoare, care dau o producţie de iarbă de 1 500—2 000 kg/ha.

— *Pajişti de cîmpie*, care se întîlnesc mai frecvent în stepa sudică şi sud-estică a Olteniei şi Munteniei, fiind formate din specii diferite. Dintre graminee predomină pirul gros, diferite specii de obsigă anuală, firuţa cu bulbi etc., iar din alte specii, în cazul pajiştilor neîngrijite, aliorul, pelinița, scaeţii, ciulinii, loboda etc. Producţia este ceva mai mare decît a pajiştilor de coastă.

— *Pajişti de depresiuni şi văi*, întîlnite în stepa sud-estică a ţării, în cazul unor văi şi depresiuni care primesc apa de scurgere de pe terenurile limitrofe. Se creează astfel condiţii mai favorabile de umiditate pentru dezvoltarea plantelor bune ca pirul tîrîtor, trifoiul mărunt, firuţa etc. a căror producţie poate ajunge pînă la 4 000—5 000 kg/ha masă verde şi chiar mai mult.

— *Pajişti de sărătură* care se întîlnesc pe terenurile saline şi alcaline din stepa sud-estică şi vestică, în Delta Dunării etc., fiind formate din rogoz, bălănică, trifoi fragifer etc. pe solurile mai puţin sărăturate, şi din plante tipice de sărătură pe terenurile mai sărăturate. Ele dau o producţie mică, folosindu-se în special ca păşune pentru oi.

Pajiştile subzonei de silvostepă sînt mai productive, alcătuite din plante mai valoroase şi ocupă suprafeţe ceva mai mari decît în stepă. În raport cu condiţiile naturale ele pot fi :

— *Pajişti de pante mai mult sau mai puţin erodate,* întîlnite mai mult pe dealurile din Moldova. Vegetaţia lor variază în funcţie de mărimea pantei şi gradul de eroziune. Astfel, pe pantele mai mari şi puternic erodate, vegetaţia este compusă în mare parte din buruieni (salvie, cimbrişor, diferite buruieni anuale etc.) puţin consumate de animale şi sînt folosite în slabă măsură ca păşuni, producînd anual pînă la circa 1 500 kg/ha iarbă.

Pe pantele mai mici şi mai puţin erodate pajiştile sînt mai bune, produc pînă la circa 4 000 kg/ha iarbă, gramineele (păiuşurile etc.) ocupă o proporţie mai mare şi împiedică eroziunea solului.

— *Pajişti de cîmpie,* răspîndite în silvostepa Olteniei, Munteniei, Banatului şi Crişanei, formate în bună parte din graminee (firuţa cu bulbi, păiuşul de stepă, firuţe, raigrasul englezesc, coada-vulpii etc.) şi unele leguminoase (trifoi-alb etc.) în raport cu umiditatea regiunii. Ele dau o producţie mai bună, pînă la 5 000—7 000 kg/ha iarbă şi sînt folosite în cea mai mare parte ca păşune.

— *Pajişti de depresiuni şi văi,* a căror vegetaţie, datorită umidităţii mai mari şi a solurilor mai fertile, este mai valoroasă, fiind alcătuită din coada vulpii, firuţă, pir, trifoi-alb etc. Ele dau o producţie mai mare, de 8 000—10 000 kg/ha iarbă, putînd fi folosite atît ca păşuni cît şi ca fîneţe.

b) *Pajiştile zonei de pădure.* În zona de pădure, pajiştile sînt în general mai productive decît în zona de stepă şi silvostepă, datorită precipitaţiilor mai abundente şi temperaturilor mai favorabile. Valoarea lor variază însă destul de mult, în funcţie de diversitatea condiţiilor de climă şi sol din diferite subzone. Astfel, se pot distinge :

Pajişti de pe pante şi dealuri din subzona stejarului şi fagului, a căror valoare şi producţie este în funcţie de mărimea pantei, gradul de eroziune şi regimul de precipitaţii.

Pe pante mai mari, în regiuni mai sărace în precipitaţii, vegetaţia este în mare parte apropiată de aceea din silvostepă, fiind formată din bărboasă, păiuşuri, buruieni etc., folosite ca păşuni, cu o producţie de iarbă de 4 000—5 000 kg/ha.

Pe pantele mai mici şi platouri, în condiţii mai bune de vegetaţie, se întîlnesc şi specii mai valoroase, cum sînt raigrasul englezesc, firuţa, păiuşul de livezi, ovăzciorul, golomăţul, trifoiul din specii diferite. Ele sînt folosite atît ca păşuni, cele de talie mai mică putînd da o producţie de 5 000—6 000 kg/ha iarbă, cît şi ca fîneţe, cele de talie mai mare putînd da producţii de circa 10 000 kg/ha iarbă.

În depresiunile şi văile cu umiditate mai mare, dar nu în exces, se întîlnesc specii valoroase, cum sînt firuţa, raigrasul, păiuşul de livezi, trifoiul-alb şi roşu etc., care se pot folosi ca fîneţe sau păşuni, dînd producţii de iarbă de peste 10 000 kg/ha. În cazul unui exces de umiditate, pajiştea este formată din plante cu valoare furajeră inferioară în care predomină rogozurile şi buruienile.

Pajişti de munte din subzona coniferelor se află pe terenurile în pantă, cu soluri diferite ca fertilitate, *p*H etc., de obicei sărace.

Pe solurile ceva mai fertile de pe platouri şi pante mai mici se întîlnesc plante mai valoroase, cum sînt iarba cîmpului, păiuşul roşu, trifoiul-alb, pieptănariţa etc., folosite ca păşuni şi fîneţe, cu producţii de 6 000—7 000 kg/ha iarbă.

Pe solurile mai sărace în substanţe nutritive, cu reacţie acidă, predomină dintre graminee ţăpoşica şi alte specii puţin valoroase, folosite ca păşuni cu o producţie de circa 3 000 kg/ha iarbă.

c) *Pajiştile din zona alpină.* În zona alpină, pajiştile cuprind ierburi inferioare, de talie mică şi cu o producţie slabă, folosite numai ca păşune, în care predomină ţăpoşica, păruşca etc., alături de muşchi şi licheni.

Vegetaţia lemnoasă este formată numai din arbuşti, care ocupă suprafeţe importante, eliminînd deseori vegetaţia ierboasă.

d) *Pajiştile de luncă.* Pe solurile de luncă, datorită umidităţii mai mari şi a solurilor fertile, pajiştile sînt în general productive.

Ele se întîlnesc pe toate luncile apelor mai mari şi în special în Lunca şi Delta Dunării. În raport cu nivelul apei freatice şi fertilitatea solului, pajiştile de luncă se împart în :

— *Pajişti de terenuri ridicate şi puţin umede,* aşezate, în cele mai multe cazuri, pe grindurile litorale, cu soluri nisipoase. Sînt formate în cea mai mare parte din graminee cu rizomi, cu predominarea pirului.

— *Pajişti de terenuri cu umiditate potrivită şi soluri fertile,* formate din graminee productive valoroase şi bune pentru păşune (raigras, trifoi-alb tîrîtor, firuţă etc.).

— *Pajişti situate pe terenuri joase şi umede,* datorită pînzei de apă freatică aproape de suprafaţa solului, formate cu predominarea gramineelor şi leguminoaselor adaptate condiţiilor de umiditate mare, cum sînt coada-vulpii, moleaţa, trifoiul hibrid etc., folosite în special ca fîneaţă.

— *Pajişti de terenuri mlăştinoase,* cu exces de umezeală, formate în special din rogozuri şi buruieni hidrofile, puţin valoroase ca nutreţ, folosite mai mult ca fîneţe de calitate inferioară.

4. Evoluţia pajiştilor naturale

De la instalarea vegetaţiei naturale pe o suprafaţă de teren, ea nu rămîne tot timpul aceeaşi din punctul de vedere al compoziţiei floristice şi productivităţii, deoarece se schimbă an de an condiţiile de viaţă ale plantelor şi o dată cu aceasta şi compoziţia floristică, productivitatea pajiştii, valoarea ei furajeră etc.

În evoluţia unei pajişti naturale se constată trei faze principale, şi anume :

a) *Faza gramineelor cu rizomi,* sau faza de tinereţe, care durează cîţiva ani.
La început, pe un sol nelucrat, se instalează buruienile anuale şi bienale, apoi încep să apară buruienile cu rizomi, cu predominarea pirului, deoarece rizomii de pir găsesc condiţii prielnice de umiditate, aerisire şi hrană în solul încă netasat. După cîţiva ani însă solul se îmbogăţeşte în substanţă organică, pe seama resturilor lăsate an de an de buruienile cu rizomi, pătrunderea aerului

34—3691

în sol este îngreuiată și gramineele cu rizomi găsesc condiții din ce în ce mai vitrege.

Ca urmare încep să apară gramineele, care își formează nodul de înfrățire mai către suprafața solului, și anume gramineele cu tufa rară.

b) *Faza gramineelor cu tufa mixtă și rară*, sau faza de maturitate, începe cu apariția gramineelor cu tufă mixtă și rară, pajiștea fiind formată din graminee productive, cu valoare furajeră ridicată, folosite în special ca fîneață. Treptat însă și aceste graminee continuă să îmbogățească solul în substanță organică. Accesul aerului în sol devine din ce în ce mai greu, nodul de înfrățire este silit să se formeze mai către suprafață și condițiile de viață a acestor graminee se înrăutățesc. Apar graminee care pot să-și formeze nodul de înfrățire chiar la suprafața solului, și anume gramineele cu tufă deasă.

c) *Faza gramineelor cu tufă deasă*, sau faza de bătrînețe a pajiștii, se caracterizează prin apariția de păiușuri, care dau producții mai mici decît gramineele cu tufă rară și se folosesc mai mult ca pășuni. Această evoluție însă nu este tipică pentru toate regiunile, ci diferă în oarecare măsură în raport cu relieful, clima, expoziția terenului, adîncimea apei freatice, modul de folosință și îngrijire a pajiștii etc.

5. Îmbunătățirea și îngrijirea pajiștilor naturale

Producția pajiștilor naturale depinde de modul cum sînt asigurate cele mai bune condiții pentru viața plantelor de pe pajiște. Aceste condiții se referă la realizarea în sol a unui regim de apă și hrană corespunzător cu nevoile plantelor, înlăturarea tuturor plantelor ierboase și lemnoase care concurează plantele valoroase, distrugerea mușuroaielor și împiedicarea viețuitoarelor din sol de a degrada pajiștile, îngrijirea și folosirea rațională a pajiștilor. Asigurarea acestor condiții se realizează prin aplicarea mai multor măsuri, dintre care amintim pe cele mai importante :

a) *Desecarea pajiștilor cu exces de umiditate (mlăștinoase)*. Desecarea și drenarea se fac cu scopul de a elimina excesul de apă din stratul de răspîndire a rădăcinilor și a realiza un regim de apă și aer care să influențeze favorabil dezvoltarea plantelor.

b) *Folosirea irigației*. Irigarea pajiștilor naturale este necesară în cele mai diverse regiuni din țara noastră, dar în special în regiunile de cîmpie, unde dau producții mici.

Irigarea se aplică în primul rînd pe pajiștile valoroase ca compoziție floristică, naturale sau semănate, o dată cu irigarea putîndu-se administra și îngrășăminte.

În cazul fînețelor se pot da 1—2 udări la prima coasă și cîte o udare la celelalte coase, cu circa 400 m^3/ha apă, iar pe pășuni cîte o udare după fiecare perioadă de pășunat.

c) *Sistemul de îngrășare a pajiștilor*. Îngrășarea pajiștilor naturale este o condiție indispensabilă pentru obținerea de recolte bune de iarbă.

Mai mult încă, pentru pajiștile naturale, situate pe terenuri mai puțin fertile decît cele luate în cultură, folosirea îngrășămintelor este și mai necesară.

De asemenea, procesele biochimice, aerobe, de acumulare a substanţelor asimilabile de plante se desfăşoară mai slab decît pe solurile arabile.

Îngrăşămintele sporesc producţia şi schimbă compoziţia floristică a pajiştilor, în sensul că plantele inferioare şi puţin valoroase sînt înlocuite cu plante valoroase.

Gunoiul de grajd constituie un îngrăşămînt foarte bun pentru pajişti. El sporeşte producţia de iarbă şi contribuie la înmulţirea leguminoaselor perene. Se poate da la circa 4 ani o dată, în toamnă, în iarnă, sau cel mai tîrziu în primăvară, cît mai devreme, în cantitate de 20 t/ha, împrăştiindu-se uniform la suprafaţa pajiştii. Este bine ca concomitent cu gunoiul să se împrăştie şi 200—300 kg/ha superfosfat.

Urina şi mustul de gunoi se pot folosi cu succes la îngrăşarea pajiştilor, dîndu-se la 2—3 ani o dată, cîte 15—20 t/ha împreună cu 200—300 kg/ha superfosfat. Timpul de administrare a mustului şi urinei este în primăvară, cît mai de timpuriu, sau după coasă, în zile înnorate spre a se evita pierderile de azot.

Un sistem de îngrăşare naturală a pajiştilor este tîrlitul, care constă în ţinerea animalelor pe acelaşi loc cîte 2—3 nopţi pe o suprafaţă îngrădită, apoi pe alta şi aşa mai departe. Animalele (oi, cornute mari etc.) lasă urina şi dejecţiile solide şi astfel pajiştea primeşte suficiente îngrăşăminte pentru o vară. Cu circa 400 oi sau cu 50 de vaci, prin tîrlire se pot îngrăşa într-o vară circa 3 ha pajişte. Prin tîrlit creşte producţia pajiştii în general, se înmulţesc leguminoasele şi se ridică valoarea furajeră a pajiştii.

Dintre îngrăşămintele chimice azotate au importanţă în primul rînd azotatul de amoniu şi sulfatul de amoniu, care stimulează înfrăţirea gramineelor perene, contribuie la înlocuirea speciilor mai puţin valoroase cu specii mai valoroase şi ridică productivitatea pajiştilor.

Pe pajişti azotatul se poate da în cantitate de 200—250 kg/ha, sulfatul de amoniu 300—400 kg/ha, în primăvară de timpuriu, sau în mod eşalonat la diferite epoci în cursul lunilor mai şi iunie, iar pe păşuni şi după păşunat.

Dintre îngrăşămintele cu fosfor are importanţă în primul rînd superfosfatul, iar dintre cele potasice sarea potasică.

Aceste îngrăşăminte însă au un efect mai redus privind creşterea producţiei de furaj decît cele azotate. Anual se pot da toamna circa 200—300 kg/ha superfosfat şi 100—150 kg/ha sare potasică, concomitent cu gunoiul de grajd, urina sau cu îngrăşămintele azotate. Fosforul şi mai puţin potasiul au importanţă în creşterea producţiei de leguminoase pe pajişti.

d) *Lucrările de întreţinere a pajiştilor.* Principalele lucrări de întreţinere a pajiştilor sînt : curăţirea de vegetaţia lemnoasă, scoaterea cioatelor şi strîngerea pietrelor, distrugerea şi împrăştierea muşuroaielor, combaterea buruienilor şi supraînsămînţarea pajiştilor.

Vegetaţia lemnoasă care invadează şi creşte pe pajişti trebuie distrusă sistematic. Se vor păstra însă arborii şi arbuştii de pe terenurile în pantă, de pe marginea ravenelor etc., precum şi unele grupe de arbori cu coroana bună, care pot face umbră pentru animale.

Pe porţiunile curăţate se seamănă ierburi pentru a obţine o pajişte încheiată.

Cioatele şi pietrele trebuie scoase şi eliminate, iar pe locul respectiv se însămînţează ierburi valoroase. Muşuroaiele de cîrtiţă, de furnici, cele provenite din pămîntul scos în urma doborîrii arborilor de către vînt sau cele formate prin împrăştierea straturilor de muşchi şi licheni trebuie distruse, iar locul respectiv reînsămînţat cu ierburi valoroase.

Cînd muşuroaiele sînt neînţelenite, distrugerea lor se poate face cu grapa, sapa etc., pe cînd cele înţelenite se distrug cu buldozerul sau cu grederul. Cînd suprafaţa ocupată cu muşuroaie este mare, se ară întreaga pajişte şi se reînsămînţează cu ierburi.

Buruienile se pot combate fie prin măsuri directe, fie indirecte.

Dintre măsurile directe menţionăm smulgerea buruienilor, cosirea repetată pentru epuizarea aparatului vegetativ care asimilează CO_2, combaterea cu erbicide, deştelenirea suprafeţelor puternic invadate de buruieni, pentru însămînţarea cu ierburi, sau însămînţarea 1—2 ani cu prăşitoare şi apoi cu ierburi etc.

Dintre măsurile indirecte menţionăm îngrăşarea regulată şi raţională a pajiştilor, cositul fîneţelor la timp, înainte ca buruienile să facă sămînţă, folosirea pajiştii ca păşune şi ca fîneaţă etc.

Supraînsămînţarea pajiştilor se face în cazul cînd din diferite cauze vegetaţia este rară şi dă o recoltă mică. Pentru a-i mări densitatea şi producţia, se poate supraînsămînţa cu mîna sau cu maşinile care concomitent cu semănatul introduc în sol şi îngrăşăminte. În vederea supraînsămînţatului, pajiştea se lucrează mai întîi cu grapa cu discuri sau cu colţi pentru a realiza un strat afînat în care sămînţa de ierburi să poată germina.

După semănat, dacă sămînţa a fost bine îngropată, se tăvălugeşte, iar dacă nu s-a îngropat bine se va grăpa şi apoi se va tăvălugi.

6. Înfiinţarea pajiştilor artificiale (sau prin semănat)

Înfiinţarea pajiştilor prin semănat poate fi necesară atunci cînd pajiştile naturale sînt îmbătrînite şi nu mai dau producţii mulţumitoare, cînd vegetaţia este formată din plante inferioare, cînd muşuroaiele ocupă suprafeţe mari etc.

La înfiinţarea pajiştilor prin semănat se curăţă mai întîi terenul de cioate, arbori şi arbuşti, se distrug muşuroaiele, se nivelează terenul, se fac lucrări de desecare în cazurile necesare etc.

După deştelenire, care se face vara sau toamna, dacă vegetaţia de pe pajişte a fost mai rară şi terenul curat de buruieni, se aplică îngrăşămintele cînd se execută semănatul. Dacă pe pajiştea întoarsă solul este bogat în materie organică sau puternic îmburuienat, este mai raţional să se semene 1—2 ani cu porumb, sfeclă, cartofi şi alte plante prăşitoare în vederea combaterii buruienilor prin praşile şi apoi să se însămînţeze cu ierburi.

Amestecurile de ierburi depind de condiţiile naturale, de folosinţa ulterioară a pajiştii şi durata pe care vrem să o aibă.

De pildă, pentru stepa şi silvostepa din Oltenia şi Muntenia se pot folosi amestecurile formate din pir crestat, obsigă nearistată, ghizdei, sparcetă.

Pentru restul silvostepei şi zona solurilor brune-roşcate de pădure din sudul ţării, amestecurile pot fi formate din păiuşuri de livezi, raigras, golomăţ, lucernă, trifoi — roşu şi alb —, sparcetă, ghizdei.

Pentru restul zonei de pădure amestecurile pot fi formate din timoftică, păiuş-roşu, păiuş de livezi, raigras, golomăţ, trifoi — roşu şi alb —, ghizdei etc.

În cazul înfiinţării de fîneţe amestecurile cuprind 30—50% graminee şi 50—70% leguminoase, iar în cazul păşunilor 50—60% graminee şi 30—50% leguminoase.

Dacă pajiştea se foloseşte o perioadă mai scurtă, de 2—4 ani, amestecurile pot fi formate din 2—3 specii, iar dacă durata de folosinţă e mai mare, amestecurile sînt formate din 4—6 specii.

Calcularea cantităţii de sămînţă necesară din fiecare specie se face după ce s-au stabilit speciile care formează amestecurile şi proporţia fiecăreia.

Se ţine seama în calcul de cantităţile de sămînţă necesare în cazul culturii pure, care sînt aproximativ următoarele :

15 kg/ha pentru trifoi hibrid şi alb şi timoftică ;
20 kg/ha pentru pir crestat, păiuş-roşu, golomăţ, lucernă, trifoi-roşu, ghizdei ;
30 kg/ha pentru obsigă, ovăscior, păiuş de livezi, raigras.

Pe baza acestor valori se calculează cantitatea de sămînţă a unei specii dintr-un amestec după formula :

$$X = \frac{p \times n}{V},$$

în care :

X este cantitatea de sămînţă din amestec, în kg ;
p — procentul speciei în amestec ;
n — cantitatea de sămînţă în kg/ha pentru cultura pură ;
V — valoarea culturală a seminţelor în procente.

Această cantitate însă este valabilă în cazul amestecurilor din 2—3 specii şi a folosirii maşinilor de semănat. Cînd amestecurile sînt formate din 4—6 specii, cantitatea obţinută prin calcul se majorează cu 50%, iar cînd semănatul se face cu mîna, se majorează cu 100%.

Semănatul se face cu sau fără plantă protectoare. În regiunile secetoase semănatul ierburilor se face, de obicei, fără plantă protectoare, pe cînd în regiunile mai umede semănatul se face cu plantă protectoare (orzoaică, ovăz, orz, mazăre furajeră etc.), la care norma de sămînţă se reduce cu circa 30% faţă de cultura pură.

Semănatul se face primăvara de timpuriu, în prima epocă. În regiunile răcoroase şi umede de munte se poate continua cu semănatul toată vara, deoarece precipitaţiile sînt un factor hotărîtor pentru ca ierburile să germineze, să răsară şi să intre în iarnă suficient de viguroase.

Semănatul cu maşina este superior celui cu mîna. Maşinile speciale sînt utilate cu coşuri pentru seminţele de ierburi, după mărime şi planta protectoare. Adîncimea de semănat este de 2—3 cm, iar distanţa între rînduri de 12,5 cm.

În momentul semănatului, solul trebuie să fie bine așezat pentru ca semințele de ierburi să nu se scurgă în adîncime printre formațiile structurale de sol, iar după semănat se tăvălugește.

În primul an de viață, ierburile se dezvoltă relativ încet și pot fi cu ușurință invadate de buruieni. De aceea, o grijă deosebită se acordă combaterii buruienilor prin plivit sau prin cositul lor pe deasupra, pe măsură ce se dezvoltă și depășesc înălțimea ierburilor.

Începînd din anul al doilea, pajiștile semănate se îngrijesc în raport cu folosința ce li se dă. Dacă se folosesc ca pășuni sau fînețe se dau îngrășăminte, se curăță regulat de buruieni și se folosesc în mod cît mai rațional.

7. Folosirea rațională a pășunilor

Folosirea rațională a pășunilor necesită ca să se elaboreze, organizeze și să se aplice un sistem cît mai rațional de pășunat.

Dintre sistemele de pășunat folosite menționăm *pășunatul liber* și *pășunatul dirijat.*

Pășunatul liber constă în scoaterea animalelor la pășune unde sînt lăsate să circule în voie pe întreaga suprafață, uneori diferitele specii de animale pășunînd în comun.

Deseori, în acest sistem numărul de animale introduse pe pășune este mai mare decît poate hrăni pășunea, animalele nu se pot sătura, iar producția lor (lapte, creșterea în greutate etc.) este influențată negativ. Fiind în libertate deplină pe pășune, animalele consumă peste tot vegetația mai bună, nu-i lasă timpul necesar să se refacă, buruienile care nu sînt consumate invadează pășunea, ceea ce duce la degradarea ei.

Pășunatul rațional asigură o folosire cît mai completă a ierbii și o producție mai mare a animalelor, păstrînd în același timp productivitatea ierburilor. În acest scop, numărul de animale repartizat pe pășune trebuie să fie în raport cu capacitatea de pășunat, animalele să fie grupate pe turme, după specii și categorii de producție, iar pășunea să se folosească în raport cu cerințele animalelor și felul lor de a pășuna. Pășunatul se face pe parcele sau pe tarlale, care se pășunează o perioadă, apoi se lasă să se refacă. Pentru păstrarea vitalității ierburilor este necesar să se îmbine folosirea pajiștilor ca pășune și ca fîneață și să se stabilească și respecte perioadele de începere și întrerupere a pășunatului.

Capacitatea de pășunat este posibilitatea unei pășuni de a hrăni un anumit număr de animale ; se exprimă de obicei în UVM (unități vită mare). O *UMV este o unitate convențională care corespunde cu o vacă de 500 kg ce dă o producție de 10 litri lapte zilnic și are nevoie de 10 unități nutritive în 24 de ore. O unitate nutritivă reprezintă puterea de hrănire a unui kg de ovăz.*

Diferitele specii și categorii de animale echivalează cu următoarele UVM :

Vaci și juninci . . . . 1,0 . . . . . UVM
Tauri și boi de tracțiune . . . . 1,0 —1,2 . . . . . UVM

Tineret peste 1 an	0,5 —0,7	UVM
Oi şi capre	0,15—0,16	UVM
Cai de tracţiune	1,0 —1,1	UVM
Porci maturi	0,25	UVM

Pentru a se afla capacitatea de păşunat se împarte producţia de iarbă ce se poate consuma de pe 1 ha la necesarul de hrănire a unei UVM pe întreaga perioadă de păşunat. La rîndul lui, necesarul de hrană al unei UVM se calculează înmulţind necesarul de iarbă pe o singură zi cu numărul zilelor din întreaga perioadă de păşunat.

Nevoile de iarbă pentru diferitele specii şi categorii de animale pe o zi sînt următoarele :

Tauri şi vaci cu producţie mare de lapte	40—50 kg
Vaci sterpe, juninci, boi şi cai de tracţiune	30—40 kg
Tineret bovin	20—30 kg
Oi	5— 6 kg
Scroafe cu purcei	6— 8 kg

Pentru a păstra întreaga capacitate de păşunat a unei pajişti, este necesar ca în primăvară păşunatul să înceapă după ce lăstarii au crescut de 12—15 cm şi terenul este bine zvîntat.

Începerea păşunatului prea de timpuriu, cînd ierburile sînt încă slăbite din timpul iernii, face ca plantele să-şi micşoreze capacitatea de a lăstări din nou şi vigoarea lor scade.

Nici întîrzierea păşunatului nu este de dorit, deoarece lăstarii îmbătrînesc şi pierd din valoarea lor nutritivă.

În toamnă, păşunatul trebuie întrerupt cu 2—3 săptămîni înainte de venirea primului îngheţ, pentru ca ierburile să se poată reface şi să ierneze bine.

Păşunatul raţional mai necesită ca pe aceeaşi parcelă animalele să nu păşuneze mai mult de 6—7 zile, pentru a lăsa răgazul necesar ierburilor să se poată reface, lăstarilor să crească din nou şi să ajungă la înălţimea la care pot fi din nou păşunaţi, fără epuizarea plantelor-mamă. Rezultă că între două perioade de păşunat este necesară o perioadă de odihnă sau de refacere a vegetaţiei. Perioada de timp de la un păşunat la altul în care ierburile se refac poartă numele de ciclu de păşunat. Acest ciclu poate dura 25—40 de zile, în raport cu condiţiile naturale din regiunea respectivă, compoziţia floristică şi alţi factori. Cu cît pajiştea se află pe soluri mai fertile, în regiuni mai umede şi cu un climat relativ răcoros şi ierburile sînt mai productive, cu atît ciclul de păşunat este mai mic, şi invers.

În general, în aceleaşi condiţii, din primăvară cînd se poate începe păşunatul şi pînă la jumătatea verii ciclurile de păşunat sînt mai scurte decît în a doua jumătate a verii.

Cel mai raţional sistem de păşunat este păşunatul pe tarlale. Acest sistem intensiv este raţional să se folosească însă numai pe pajiştile bune, cu valoare furajeră ridicată, pe care se aplică îngrăşăminte şi alte măsuri care duc la

creşterea producţiei de iarbă. Pe pajiştile cu o producţie slabă, păşunatul pe tarlale este nerecomandabil, deoarece nu contribuie la creşterea producţiei de iarbă.

La păşunatul pe tarlale întreaga păşune se împarte în tarlale sau în parcele care se păşunează pe rînd.

Numărul tarlalelor este în funcţie de ciclul de păşunat şi perioada cît se păşunează fiecare tarla.

Mărimea tarlalelor este în funcţie de producţia ierburilor, care poate varia de la o porţiune a pajiştii la alta. Suprafaţa fiecărei tarlale se află stabilind producţia unei tarlale prin împărţirea producţiei totale a păşunii la numărul total de tarlale.

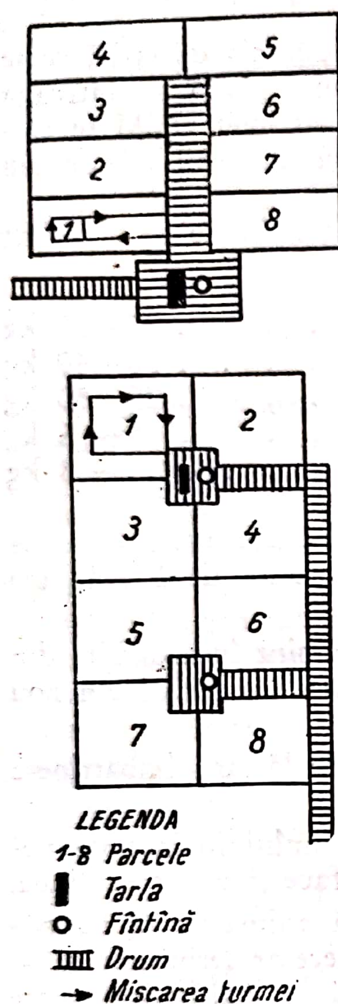


Fig. 215. Schemă de împărţire a păşunii în tarlale (după Bărbulescu, C. şi colab.).

Cea mai bună formă a tarlalei este dreptunghiulară, cu lăţimea de 2—3 ori mai mică decît lungimea. Lăţimea unei tarlale se alege astfel încît să se asigure spaţiul de mişcare a animalelor la păşunat pe aceeaşi linie de înaintare. Pentru cornute şi cei mai mari de 2 ani lăţimea necesară unui animal este de 1,5—2 m, pentru tineret bovin 0,5—1 m, pentru oi 0,5 m, pentru porci 0,5—1,20 m.

Aşezarea tarlalelor se face astfel încît animalele să ajungă cît mai repede şi direct pe tarlaua care se paşte, fără a trece pe alte tarlale (fig. 215).

Se ţine seama, de asemenea, de accesul animalelor la drumuri, izvoare, pîraie, fîntîni etc.

Păşunatul trebuie să înceapă atît primăvara cît şi după fiecare ciclu de odihnă, acolo unde iarba este mai mare, dar ordinea să se schimbe de la un an la altul.

De asemenea, dacă unele tarlale au fost cosite într-un an, în al doilea an vor fi păşunate şi invers, deoarece printr-o folosinţă unilaterală compoziţia floristică se schimbă.

După fixarea tarlalelor, acestea se delimitează prin brazde foarte vizibile, garduri din materiale locale, stîlpi cu sîrmă, gard electric etc. Pe tarlalele îngrădite, animalele pot păşuna libere, pînă ce consumă toată iarba. Se poate aplica şi sistemul de a păşuna o zi pe o porţiune, a doua zi pe alta şi aşa mai departe, animalele avînd în fiecare zi iarbă necălcată din ziua precedentă. Delimitarea porţiunilor păşunate o singură zi se poate face cu gardul electric sau prin dirijarea turmei de către oamenii care supraveghează animalele.

Pe pajiştea folosită prin împărţirea pe tarlale trebuie aplicate toate măsurile necesare în vederea creşterii producţiei de iarbă : curăţirea de cioate, pietre, muşuroaie, combaterea buruienilor, cosirea resturilor de iarbă neconsumate la păşunat, aplicarea îngrăşămintelor, împrăştierea băligarului rezultat de la animale în timpul păşunatului, drenajul sau irigaţia, în raport cu condiţiile locale etc.

8. Folosirea raţională a fîneţelor

Fînul reprezintă o sursă importantă pentru asigurarea bazei furajere în timpul iernii, iar valoarea lui depinde de lucrările de îngrijire şi folosire a fîneţelor, de modul de recoltare, pregătire, uscare şi depozitare a fînului pînă la folosirea lui.

Cea mai bună epocă de recoltare a fîneţelor este la apariţia spicului sau a paniculului gramineelor din teaca ultimelor frunze, sau la îmbobocirea leguminoaselor şi pînă la înflorirea lor, deoarece în această fază ele dau cea mai mare cantitate de substanţe proteice la ha şi fîn de cea mai bună calitate.

Dacă se recoltează mai tîrziu, scade conţinutul în proteine, creşte proporţia de celuloză şi scade valoarea furajeră a fînului. Dacă se recoltează mai de timpuriu se obţin, de asemenea, mai puţine substanţe proteice la ha şi o cantitate mai mică de fîn.

Recoltarea la începutul înspicării, aşa cum am arătat, deşi este cea mai bună, totuşi, dacă se aplică an de an, duce cu timpul la scăderea vitalităţii unor ierburi valoroase şi la micşorarea producţiei. De aceea, se recomandă ca să se împartă fîneaţa în cîteva parcele care să fie cosite la epoci diferite, dar grupate în jurul epocii optime. Tot în acest scop este bine ca la 3—4 ani, fiecare parcelă de fîneaţă să fie folosită o dată ca păşune.

Recoltatul se face cu coasa sau cu cositoarea mecanică, la înălţimea de circa 4 cm de la suprafaţa solului.

După recoltat, iarba trebuie uscată şi adusă la un conţinut de umiditate de 15%—16%, de la 70%—80% cît avea în stare verde.

Uscarea se face, în cele mai multe cazuri, pe cale naturală în brazde pe pajişte sau pe suporţi (capre, pari, colibe, garduri, piramide etc.) de diferite forme, construiţi din materiale locale (fig. 216).

Uscarea în brazde pe sol durează 3—4 zile, timp în care brazdele se întorc dacă este necesar, pentru ca fînul să se usuce cît mai uniform. Dacă vin ploi însă au loc pierderi importante de substanţe nutritive şi frunze de leguminoase.

Pe suporţi, uscarea se face mai bine, apa de ploaie se scurge repede şi pierderile de substanţe nutritive sînt mai mici, dar totuşi pot ajunge pînă la circa 25% faţă de conţinutul iniţial al ierbii.

Uscarea pe cale artificială se face folosind un curent de aer neîncălzit sau încălzit la 40—50°C produs de un ventilator în încăperi speciale sau chiar în poduri, fînare ori în cîmp. Înainte de a fi supusă acestui curent însă iarba trebuie adusă de la 70%—80% apă la circa 45%, ceea ce în cîmp se poate realiza la 1—2 zile după cosit.

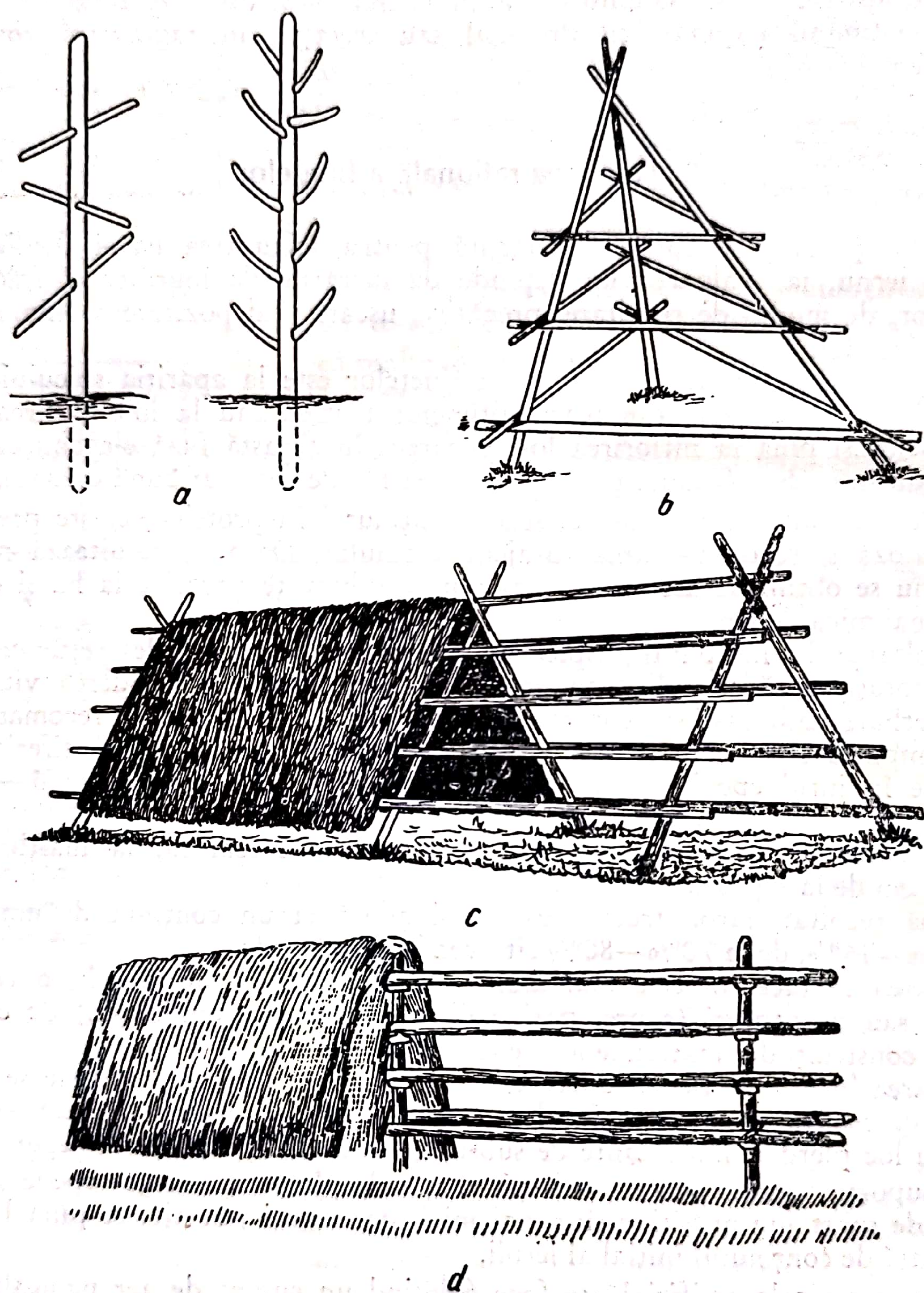


Fig. 216. Diferite sisteme de suporți:
a — pari simpli; *b* — capră; *c* — colibă; *d* — gard (după Bărbulescu, C. și colab.).

După uscare, fînul se păstrează în fînare, sub șoproane, sub formă de căpițe sau de șire construite afară. Căpițele sau șirele se fac peste un strat de paie, resturi de coceni, frunze, crengi etc., iar deasupra se acoperă cu 40—50 cm paie.

Pe timp nefavorabil, cînd fînul nu s-a putut usca bine, se clădesc șire sau căpițe cu straturi de 30—40 cm fîn și straturi de circa 10 cm paie uscate, care absorb umiditatea fînului.

Recoltarea, uscarea, transportul și depozitarea fînului necesită un important volum de muncă manuală.

Executarea acestor lucrări în mod mecanizat duce la realizarea unor mari economii de muncă manuală și la obținerea unui fîn de calitate superioară.

BIBLIOGRAFIE

1. Academia R.P.R., colectiv de autori, *Zonarea ecologică a plantelor agricole în R.P.R.* București, Editura Academiei R.P.R., 1961.
2. Albescu, I., *Aplicarea îngrășămintelor la cultura orezului în lumina noilor date experimentale.* În : „Probleme agricole“, nr. 5, 1964.
3. Berindei, M., ș. a., *Sisteme de lucrare a solului și folosirea rațională a îngrășămintelor la cultura cartofului.* În „Probleme agricole“, nr. 6, 1963.
4. Bărbulescu, C., Burcea, P., Varga, P. și Vasiliu, V., *Cultura plantelor de nutreț.* București, Editura Agro-Silvică, 1963.
5. Coculescu, Gr., *Sistemul de îngrășare la grîul de toamnă.* În : „Probleme agricole“, nr. 10, 1962.
6. Cremenescu, Gh., *Influența arăturilor, a carbonatului de calciu și a îngrășămintelor asupra producției de grîu și porumb pe solul brun de pădure podzolit — Albota — Argeș* (Sesiunea de referate și comunicări științifice I.C.C.A., 1965).
7. Coiciu, Evdochia și Racz, Gabriel, *Plante medicinale și aromatice.* București, Editura Academiei R.P.R., 1962.
8. Dimancea, Șt., *Curs de agricultură generală* (litografiat). I.A.N.B., 1961.
9. Dimancea, Șt., ș. a., *Științe agricole,* București, Editura didactică și pedagogică, 1957.
10. Giosan, N., *Comportarea celor mai valoroși hibrizi dubli de porumb și agrotehnica lor în lumina noilor rezultate experimentale.* În : „Probleme agricole“, nr. 4, 1964.
11. Giosan, N., *Caracterizarea agrobiologică a soiurilor de grîu și agrotehnica lor în lumina noilor rezultate experimentale.* În : „Probleme agricole“, nr. 10, 1963.
12. Giosan, N., *Rezultatele cercetărilor din perioada 1957—1962 cu privire la cultura porumbului dublu hibrid în Republica Populară Română.* În : „Probleme agricole“, nr. 4, 1963.
13. Ionescu Sișești, Vlad, *Culturi irigate.* București, Ed. Agro-Silvică, 1964.
14. Melacrinos A., *Tehnica irigării orezului.* În : „Probleme agricole“, nr. 7, 1963.
15. Mureșan, T., *Rezultatele cercetărilor științifice privind cultura sfeclei-de-zahăr.* În : „Probleme agricole“, nr. 4, 1964.

16. M u r e ş a n, T. ş. a., *Sorgul hibrid pentru boabe — o cultură de perspectivă pentru ţara noastră.* În : „Probleme agricole“, nr. 4, 1963.
17. O l t e a n u, Fl., *Cultura florii-soarelui în regiunea Bucureşti.* Referat nepublicat, 1963.
18. P l e ş a, I. şi O b l o c i n s c h i, A., *Date noi în legătură cu recoltarea porumbului de siloz irigat.* În : „Probleme agricole“, nr. 9, 1963.
19. V e l i c a n, V., *Fitotehnia din „Manualul inginerului agronom“.* Bucureşti, Ed. Agro-Silvică, 1959.
20. V r î n c e a n u, V., şi T e i n d e l, A., *Fitotehnia.* Bucureşti, Ed. Agro-Silvică, 1963.
21. Z a m f i r e s c u, N. ş. a., *Fitotehnia.* Vol. I şi II. Bucureşti, Ed. Agro-Silvică, 1965.

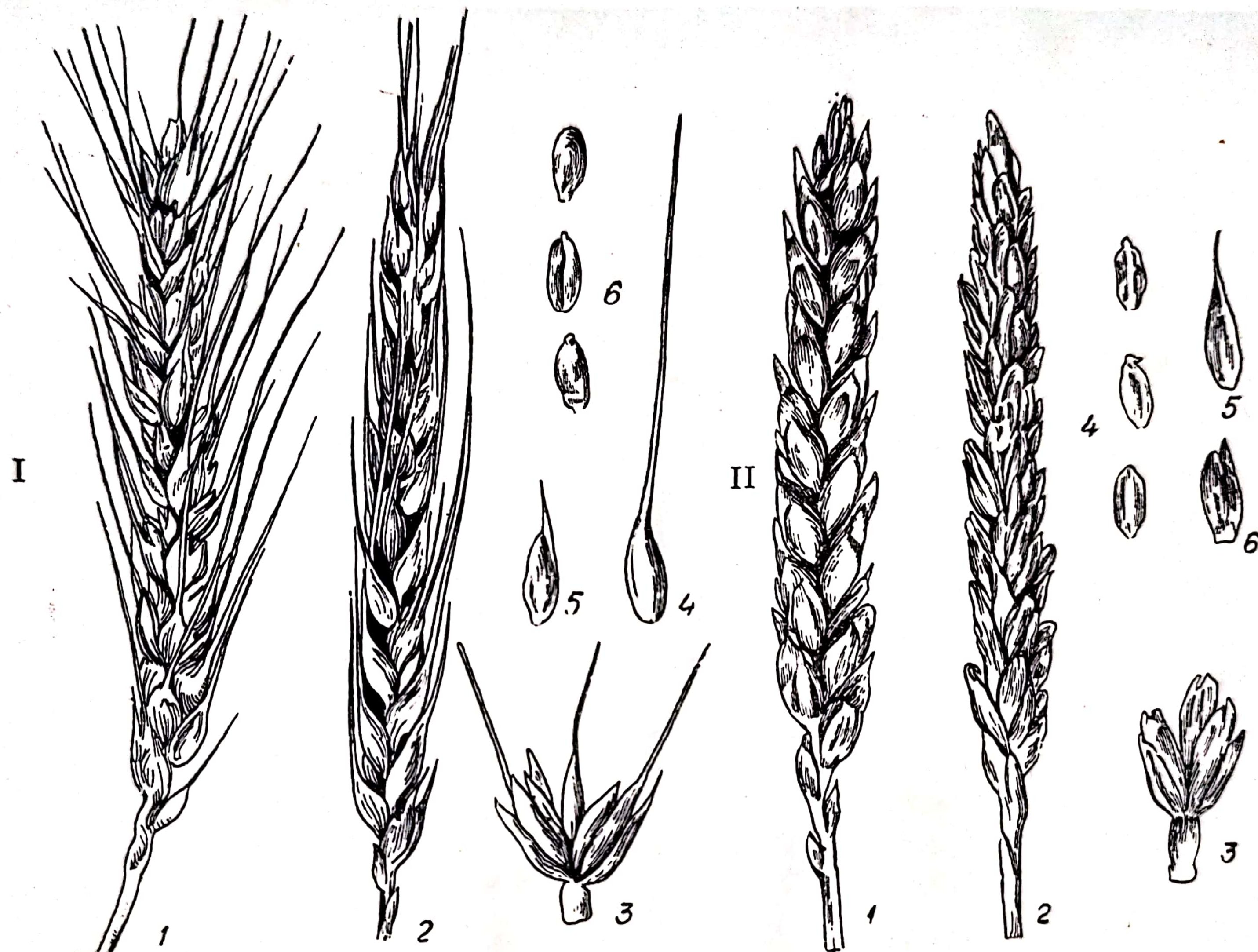
Redactor responsabil : URTILA STERICA
Tehnoredactor : PROSAN ILINCA

Dat la culeş 27.VII.1966. Bun de tipar 12.II.1967. Apărut 1967. Tiraj 5000+130 ex. leg. 1/1 pînză. Hîrtie tip I A 80 g/m², ft. 16/70×100. Coli editoriale 38,777. Coli de tipar 34, planşe 12. Plan 2271, A 9820 C. Z. pentru bibliotecile mari 633 (075.8). C. Z. pentru bibliotecile mici 633.

Intreprinderea poligrafică „13 Decembrie 1918",
Str. Grigore Alexandrescu Nr. 87—95 — Bucureşti.
Republica Socialistă România
Comanda nr. 3691

AGROFITOTEHNICA

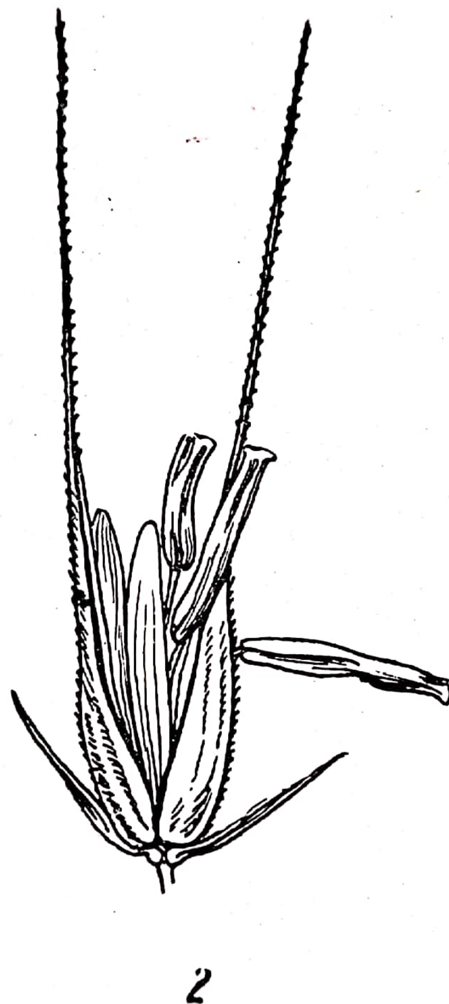
PLANȘE

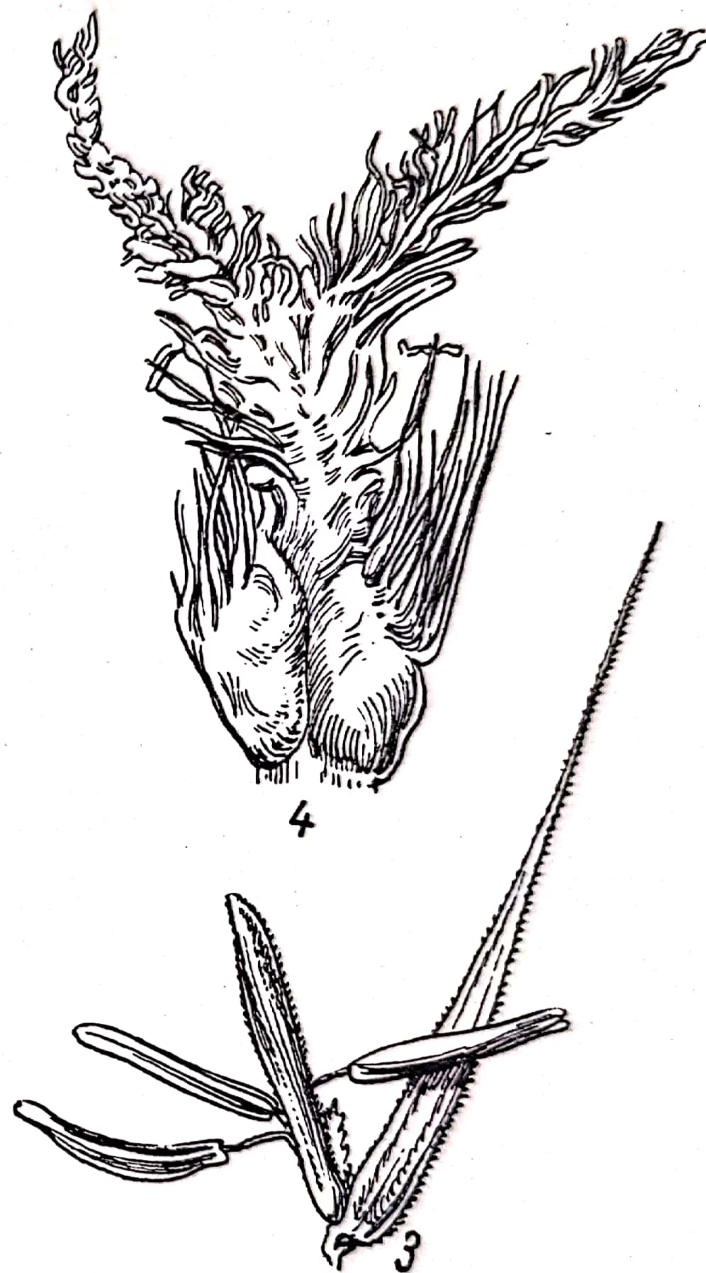


PLANŞA I — *Triticum aestivum* L. ssp. *vulgare* (Horst) Mac Key var. *erythrospermum* Körn:

I 1, 2 — feţe ale spicului; *3* — spiculeţ; *4* — paleea inferioară; *5* — gluma; *6* — feţe ale bobului. *II* — *Triticum aestivum* L. ssp. *vulgare* (Horst) Mac Key var. *milturum* Körn; *1, 2* — feţe ale spicului; *3* — spiculeţ; *4* — feţe ale bobului; *5* — paleea inferioară; *6* — gluma (după Z a m f i r e s c u N., şi colab. — Fitotehnie, 1965).

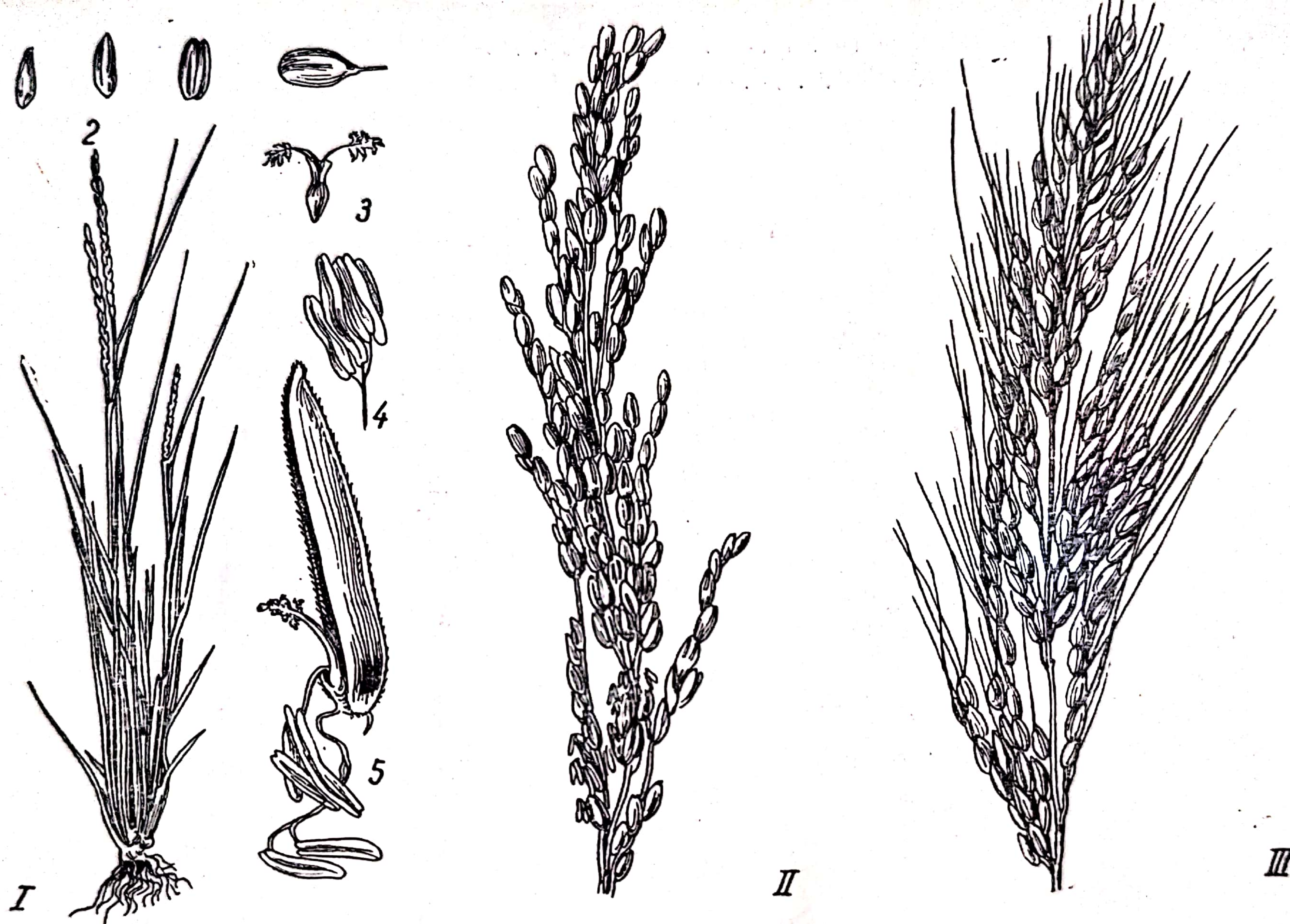






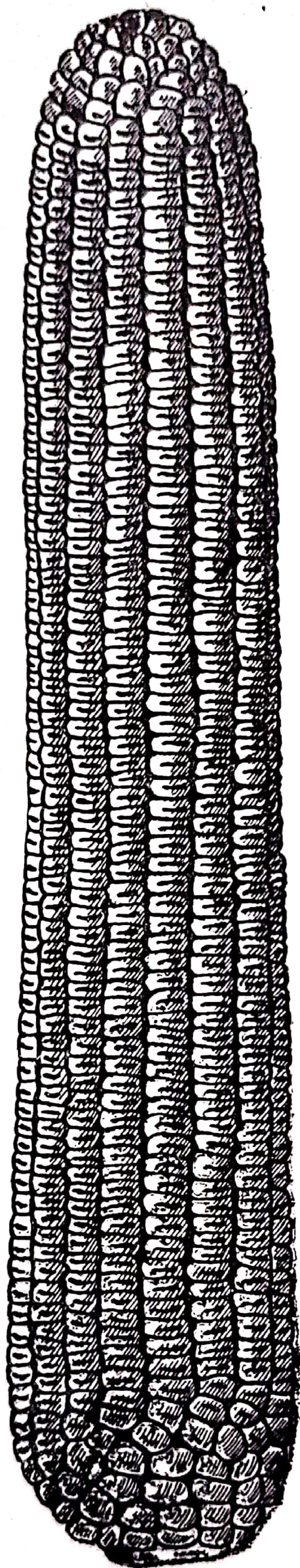
PLANȘA II — Înflorirea spicului de secară:

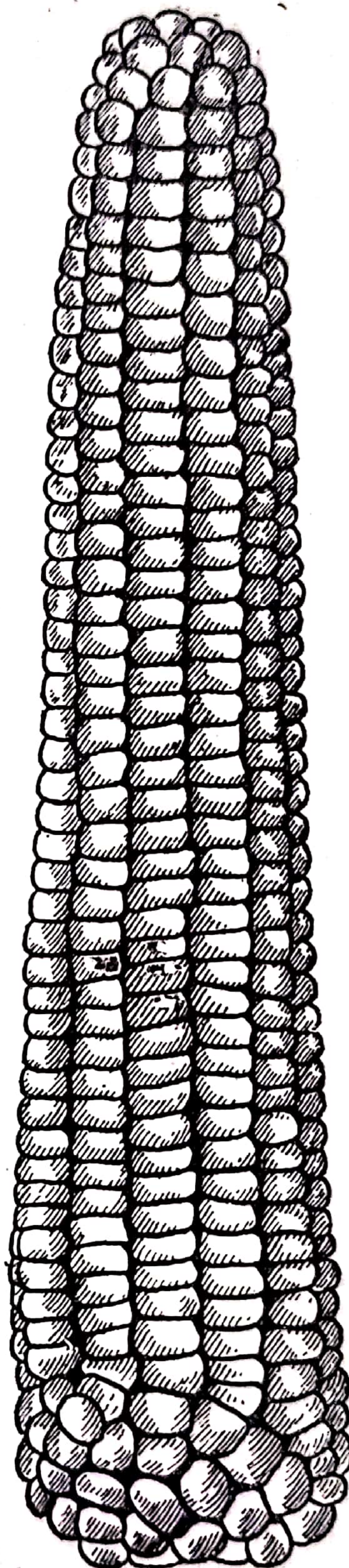
1 — spic la început de înflorit; *2* — spiculeț; *3* — floarea; *4* — pistilul cu lodiculele. (după Zamfirescu N. și colab. — Fitotehnie 1965).



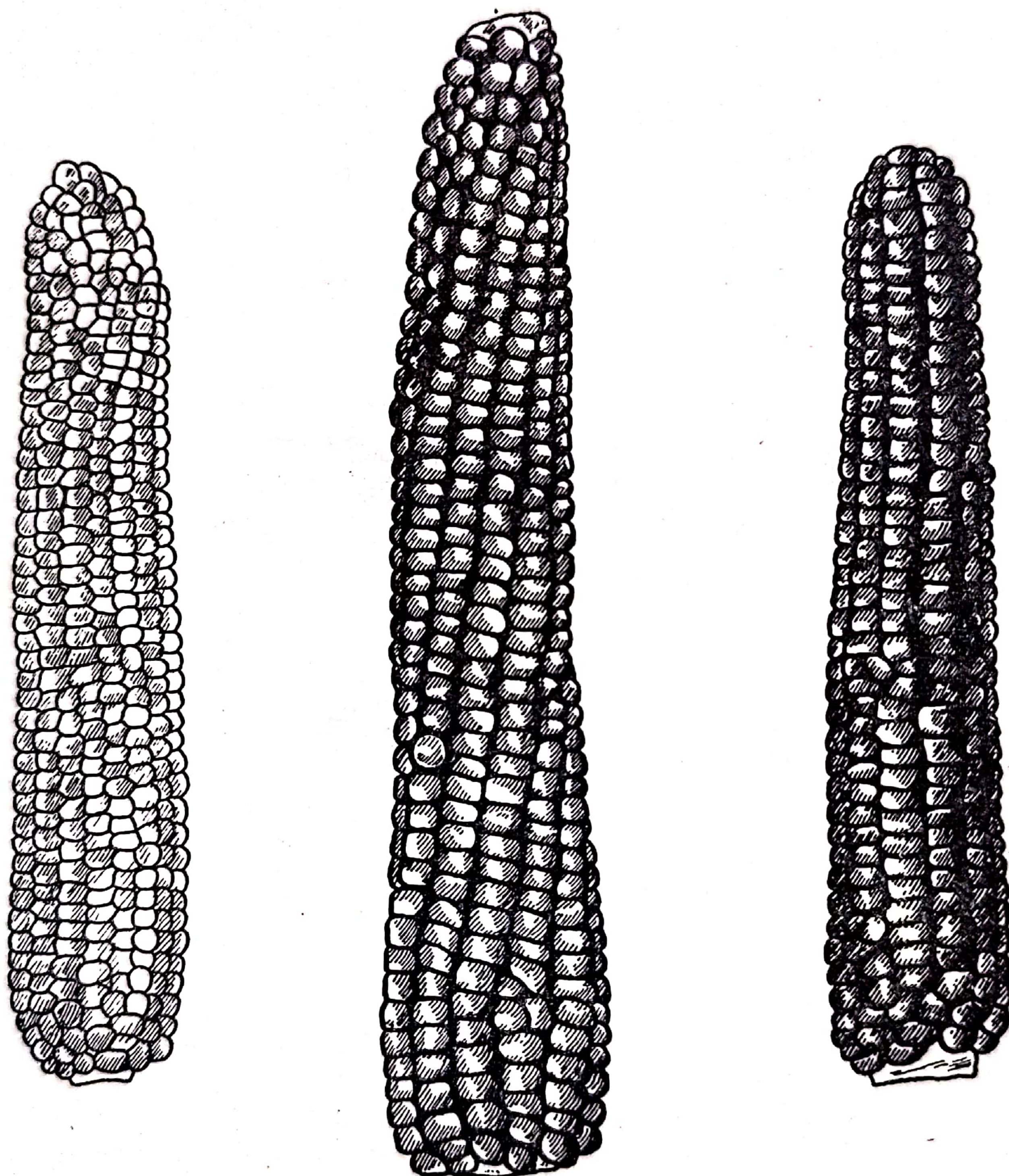
PLANŞA III — *Oryza sativa* L.:

I — *1* — plantă înspicată; *3,4,5* — elemente ale florii; *2* — feţe ale bobului; *II* şi *III* — forme de panicul (după Zamfirescu. N. şi colab. — Fitotehnie 1965).

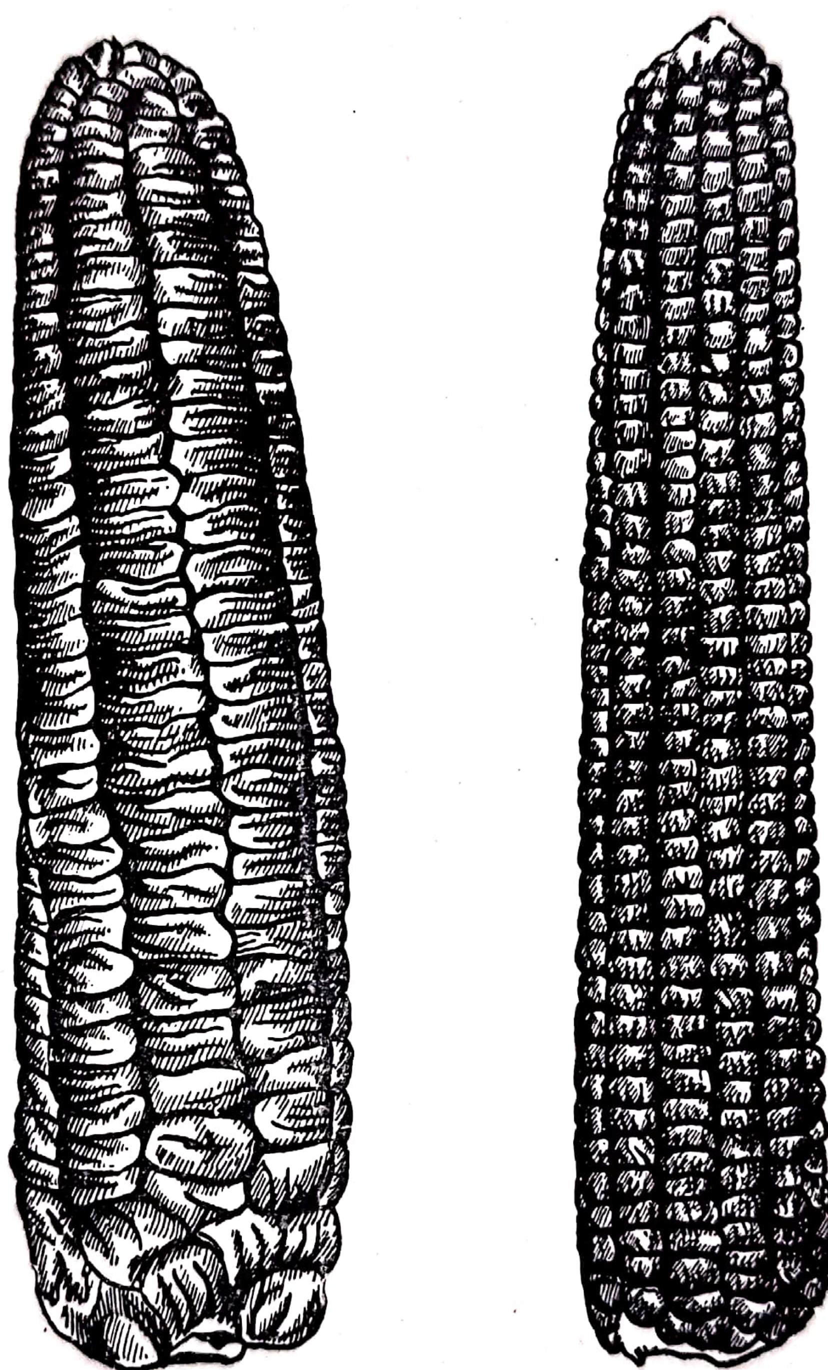




PLANȘA IV — *Zea mays* L. — stînga: convar. *indentata* Sturt; dreapta: convar. *indurata* Sturt. (după Zamfirescu, N. și colab. — Fitotehnie, 1965).



PLANȘA V. — *Zea mays* L. — convar. *indurata* Sturt; stînga: var. *alba* Al; mijloc: var. *rubra* Bonaf; dreapta: var. *nigra* Al. (după Zamfirescu, N. și colab. — Fitotehnie, 1965).



PLANŞA VI. — *Zea mays* L. — convar. *sacharata* Sturt — stînga: var. *dulcis* Körn; dreapta: var. *atratodulcis* Kulesch şi Kozhub (după Zamfirescu, N. şi colab. — Fitotehnie, 1965).



PLANŞA VII. — Rădăcini de leguminoase cu nodozităţi:
1 — lupin; 2 — fasole (după Zamfirescu, N. şi colab. — Fitotehnie 1965).



PLANȘA VIII — *Linum usitatissimum* L. — inul:

1 — plăntuță de in la 12 zile după răsărire; *2* — planta de in de fuior înflorită; *3* — inflorescență; *4* — capsule; *5* — secțiune transversală prin capsule; *6* — tipuri de ramificare a tulpinii (in de ulei); *7* — semințe (după Z a m f i r e s c u, N. și colab. — Fitotehnie 1965).



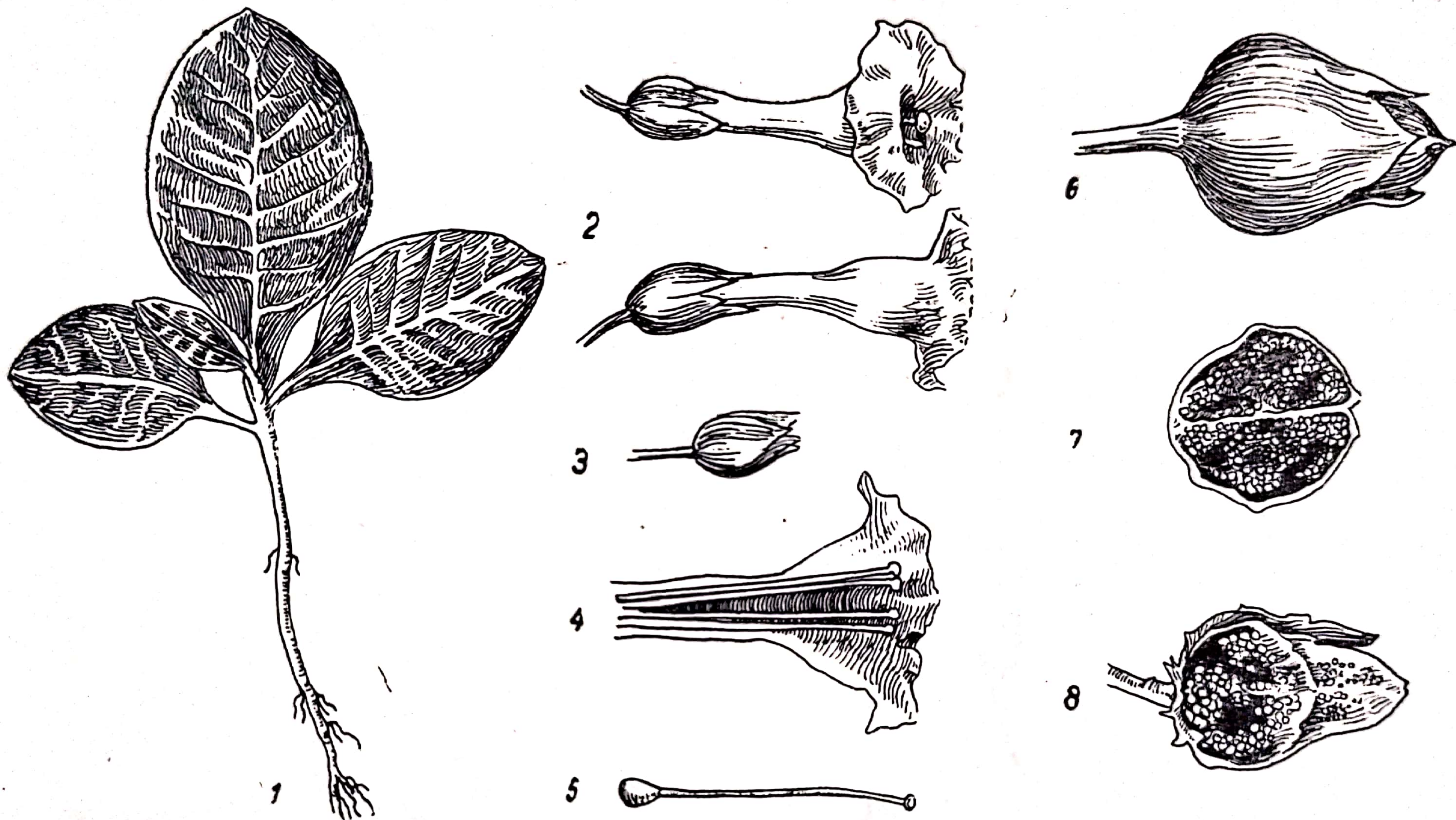
PLANȘA IX — *Cannabis sativa* L. — cînepa:

1 — plantă masculă; *2* — plantă masculă, extremitatea superioară; *3* — plantă femelă; *4* — plantă femelă extremitatea superioară (după Zamfirescu, N. și colab. — Fitotehnie 1965).



PLANȘA X — *Beta vulgaris* L. — sfecla:

1 — plantă în primul an; *2* — plantă în al doilea an; *3* — flori; *4* — fructe (după Zamfirescu, N. coab. — Fitotehnie 1965).



PLANȘA XI — *Nicotiana tabacum* L. — tutunul:

1 — plăntuța; *2* — flori; *3* — caliciu; *4* — secțiune longitudinală prin corolă și androceu; *5* — gineceu; *6* — fruct; *7* — secțiune transversală prin fruct; *8* — secțiune longitudinală prin fruct (după Zamfirescu, N. și colab. — Fitotehnie 1965).



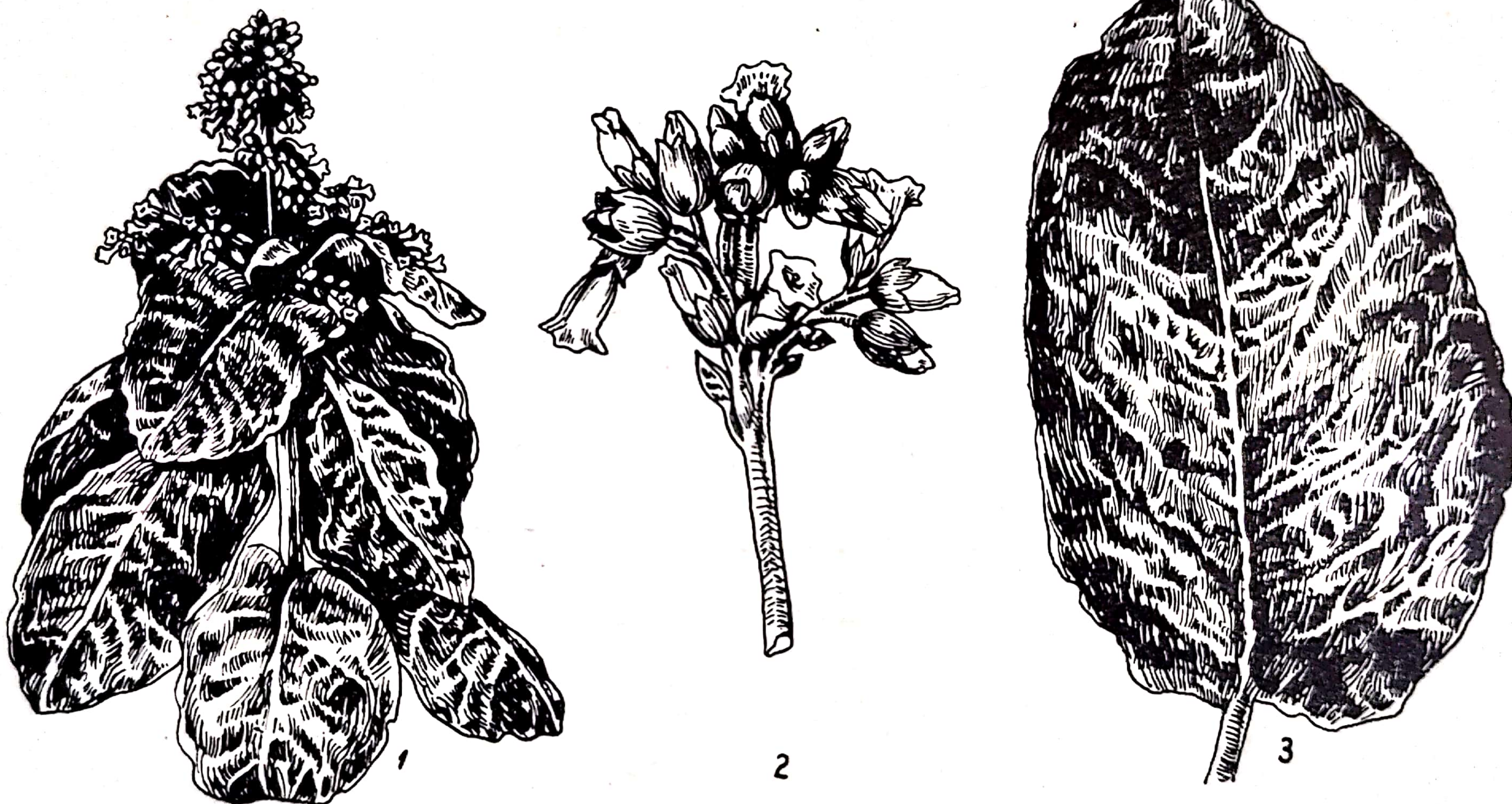
PLANȘA XII — *Nicotiana tabacum* L. — soiul Ialomița:

1 — plantă în floare; 2 — inflorescență; 3 — frunze din diferite etaje (după Zamfirescu, N. și colab. — Fitotehnie 1965).



PLANŞA XIII — *Nicotiana tabacum* L. — Soiul Banat:

1 — plantă în floare; *2* — inflorescenţă; *3* — frunze din diferite etaje (după Zamfirescu, N. şi colab. — Fitotehnie 1965).



PLANȘA XIV — *Nicotiana rustica* L. — mahoarca:

1 — plantă în floare; *2* — parte din inflorescență; *3* — frunză (după Zamfirescu, N. și colab. — Fitotehnie 1965).

